آرگینک کیمسٹری

ORGANIC CHEMISTRY

FOR

HIGHER SECONDARY

برائے

ہائر سکنڈری

مصنف:

نور الہدیٰ ایم-ایس سی

شائع کردہ

مغربی بنگال اردو اکاڈمی

۱۷- سندری موہن ایونیو، کلکتہ ۷۰۰۰۱۴

آرگینک کمیسٹری

برائے

ہائر سکنڈری

مصنفہ:

نورالہدیٰ ایم-ایس سی

شائع کردہ

مغربی بنگال اردو اکاڈمی

۱۷- بسندری موہن ایونیو ، کلکتہ ۱۴-۷۰۰

مغربی بنگال اردو اکاڈمی

۱۷ء اسندری موہن ایونیو، کلکتہ ۷۰۰۰۱۴

سالِ اشاعت ـــــ اگست سنہ ۱۹۸۶ء

تعدادِ اشاعت ـــــ پانچ سو

مطبع ـــــ دی اعجاز پرنٹرز

۱۸ء زکریا اسٹریٹ، کلکتہ ۷۳

قیمت ـــــ ۱۵ روپیے

کتابت ـــــ آفتاب عالم عرف موتی

اور جاوید اختر

مغربی بنگال ہائر سکنڈری کونسل کے

منظور کردہ نصاب کے عین مطابق

نقطۂ نظر

درسی کتابوں کی اشاعت مغربی بنگال اُردو اکاڈمی کی سرگرمیوں میں بنیادی اینٹ کا درجہ رکھتی ہے، اُردو کی ترقی کے لئے درس گاہوں کے طلبہ کے واسطے نصاب کی معیاری کتابوں کی اشاعت بہت اہمیت رکھتی ہے، اگر مادری زبان میں مختلف مضامین پر مفید کتابیں آسانی سے دستیاب ہوں تو طلبہ کی صحیح تربیت ہوگی اور ظاہر ہے کہ صحیح اور تربیت یافتہ ذہن ہی اپنی زبان کو مستحکم کرتا ہے۔

آرگینک کیمیسٹری (ہائر سکنڈری) پر یہ کتاب اس یقین کے ساتھ پیش کی جا رہی ہے کہ علم و زبان کے وسیع مقاصد پورے ہو سکیں۔ یہ بتانے کی ضرورت نہیں کہ فاضل مولف کی اس کوشش کی توثیق اس طرح کی گئی ہے کہ مواد و معمول معیاری اور زبان و بیان سریع الفہم رہے، اس کا فیض عام کرنے کے لئے لاگت سے بھی کم قیمت رکھی گئی ہے۔ اکاڈمی جناب سید نورالہدیٰ کی شکر گذار ہے جنہوں نے کتاب تیار کی نیز جناب اشفاق احمد کی ممنون ہے کہ انہوں نے مسودے کی نظر ثانی کر کے اسے بہتر بنانے میں مدد کی۔ طلبہ و اساتذہ کو یہ کتاب پسند آئی تو ہم سمجھیں گے کہ ہماری محنت ٹھکانے لگی۔

محمد فخرالدین
سکریٹری
۲۰ر اگست ۸۶ء

فہرست مضامین

صفحہ نمبر

صفحہ نمبر

پہلا باب

ٹٹراویلنسی آف کاربن
نامیاتی مرکبات کی بناوٹ

نامیاتی کیمیا (ORGANIC CHEMISTRY)

تعریف : "وہ کیمیا جو کاربن کے ہائیڈروجن کمپاؤنڈ اور ان کے مشتق یا ڈیرایوٹو (Derivatives) پر مشتمل ہوں نامیاتی کیمیا ہے۔"

اس سلسلے میں لیووٹرے کے اجتہادی تجزیے، واہلر (Wohler) کا ترکیبی عناصر سے یوریا (Urea) تیار کرنا، برتھولٹ (Berthelet) کا ترکیبی عناصر کی مدد سے میتھن (Methane) تیار کرنا۔۔۔ وغیرہ ایسے اہم کارنامے تھے جو بے شمار نامیاتی مرکبات کی تیاری کے پیش رو بنے۔ ان مرکبات کے مطالعہ اور تجزیہ سے نامیاتی کیمیا سے متعلق درج ذیل باتیں سمجھ میں آتی ہیں۔

۱۔ نامیاتی مرکبات کی ترکیب میں کاربن ایک اہم رول ادا کرتا ہے۔

۲۔ نامیاتی مرکبات میں ہائیڈروجن اور آکسیجن خاص عناصر ہیں۔ نائٹروجن بھی اکثر مرکبات میں رہتا ہے۔ بعض میں ہیلوجن، سلفر، فاسفورس اور دوسرے عناصر بھی شامل ہیں لیکن کاربن ہی ایک ایسا عنصر ہے جس کے ذریعہ ان مرکبات کی بناوٹ اور ان کے کیمیاوی خواص کا علم ہوتا ہے۔

نامیاتی مرکبات کی اہمیت :- زندہ رہنے کے عمل میں نامیاتی مرکبات کی بڑی اہمیت ہے۔ ہمارا جسم ریشوں سے ملکر بنا ہے اور یہ ریشے کلی طور پر نامیاتی مرکبات ہیں۔ صحت کی بقا کے لئے ہمیں وٹامن، ہارمون، انزائم وغیرہ کی ضرورت پیش آتی ہے جو سب کے سب نامیاتی مرکبات ہیں۔ نظام ہضم، ذخیرہ اندوزی، میٹابولزم وغیرہ اسی کے دائرہ مطالعہ میں آتے ہیں۔ جنس کی تبدیلی جدید سائنس کا معجزہ ہے۔ جنسی ہارمون (Sex Hormones) کا مطالعہ نامیاتی کیمیا کے زمرے میں آتا ہے۔

انسانی خدمات میں نامیاتی کیمیا کا کتنا دخل ہے اس کا اندازہ درج ذیل فہرست سے ہوتا ہے۔

غذا:- اسٹارچ، شکر، چربی، وٹامن، پروٹین وغیرہ۔
ایندھن:- لکڑی، کوئلہ، الکوحل، پٹرول وغیرہ۔
گھریلو استعمال کی چیزیں:- کاغذ، صابن، آرائشی مصنوعات، تیل، عطریات، فوٹوگرافی کے مرکبات وغیرہ۔
کپڑے:- روئی، اون، ریشم لینن، رے آون، نائیلون۔
دوائیں:- پنسیلین، کونین، اسپیرین، کلوروفام، آیوڈوفارم، کاربولک ایسڈ، سلفاڈرگ، وٹامن وغیرہ۔
زہر:- افیون، اسٹرکنائین، سرسوں کا گیس۔
عطریات:- وینی لین، کافور، آئیونون۔
دھماکہ خیز مادے:- نائٹروگلیسرین، ڈائنامائیٹ، پکرک ایسڈ، ٹی۔ ان۔ ٹی۔
رنگ اور پینٹ:- انڈیگو، کانگوریڈ، میلشائٹ گرین۔
ذرائع:- نباتات، حیوانات، کول ٹار، پٹرولیم وغیرہ۔

کاربن کی گرفت اور اس کے خواص
(VALENCY - CHARACTERISTIC OF CARBON)

(الف) قدیم تصور:- کسی عنصر کے ایک ایٹم سے ہائیڈروجن ایٹم کی جتنی تعداد کیمیاوی طور پر ملتی تھی وہی اس ایٹم کی ویلینسی یا گرفت ہوتی تھی۔ یعنی میتھین (CH_4) میں ہائیڈروجن کا چار ایٹم کاربن کے ایک ایٹم سے ملتا ہے۔ لہٰذا کاربن کی ویلینسی چار ہے۔ یہ طریقہ کار غیر نامیاتی مرکب کے معاملے میں تو درست ہے لیکن دشواری اُس وقت پیش آتی ہے جبکہ نامیاتی مرکب کی کیمیاوی ترکیب کا معاملہ سامنے آتا ہے۔ مثال کے طور پر ایتھین (C_2H_6) میں کاربن کی گرفت $\frac{6}{2} = 3$ ہے جبکہ پروپین (C_3H_8) میں کاربن کی گرفت $\frac{8}{3}$ ہے۔ الکٹرون کی ایجاد سے پہلے کے دور میں یہ مسئلہ بڑا عجیب وغریب تھا۔ 1859ء میں کیکولی (Kekule) نامی جرمن سائنسدان نے اس معمہ کو کسی حد تک حل کیا۔

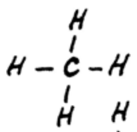
(ب) کیکولی کا چوگرفتی نظریہ (KEKULE'S THEORY OF TETRA VALENCY):- اس نظریہ کے مطابق کاربن کی گرفت مستقل طور پر صرف چار ہے۔

چاہے کسی مرکب کا سالمہ آسان شکل میں ہو یا مشکل صورت میں۔ مثلاً CH_4 ، CO_2 ، CCl_4 وغیرہ میں کاربن (C) کی ویلنسی یا گرفت چار ہے۔ اسی طرح الجھے ہو سالمات مثلاً C_2H_6 ، C_3H_8 وغیرہ میں بھی اس کی ویلنسی چار ہی ہے۔ کیکولی کی اصطلاح میں کاربن کی ویلنسی چار مختلف باؤنڈ (Bond) پر مشتمل ہے اور ہر ایک باؤنڈ کو چھوٹے چھوٹے خط مستقیم (——) سے دکھایا جاتا ہے۔ اسی طرح ہائیڈروجن اور کلورین کا ایک ایک باؤنڈ ہوتا ہے۔ آکسیجن کے دو باؤنڈ اور نائٹروجن کے تین باؤنڈ ہیں۔ باؤنڈ کو حسب ذیل طریقے سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

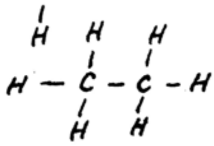
$-\overset{|}{\underset{|}{C}}-$ ، $-\overset{|}{N}-$ ، $-O-$ ، $H-$ ، $Cl-$ ۔

جب کاربن کسی ایک باؤنڈ والے ایٹم سے ملتا ہے تو دونوں کے ایک ایک باؤنڈ ایک دوسرے کو پکڑے ہوتے ہیں تو سنگل باؤنڈ کے ذریعہ (Single Bond) کے ذریعہ ہوتا ہے۔ اسی طرح دو یا دو سے زیادہ کاربن ایٹم آپس میں ملتے ہیں۔

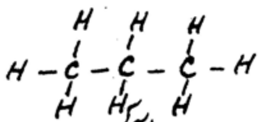
میتھن (CH_4) :-



ایتھن (C_2H_6)



پروپین



وغیرہ

اسی طرح CO_2 کی ترکیبی بناوٹ میں کاربن کے دو باؤنڈ آکسیجن کے دو باؤنڈ سے ملے ہوتے ہیں یعنی یہ اشتراک عمل ڈبل باؤنڈ (Double Bond) کے ذریعہ ہوتا ہے۔

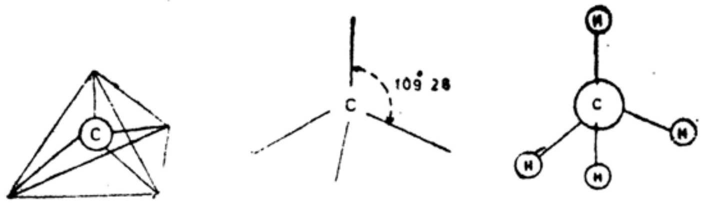
$$O = C = O$$

HCN میں کاربن کے تین باؤنڈ نائٹروجن کے تین باؤنڈ سے ملے ہوتے ہیں۔ کاربن کا چوتھا باؤنڈ ایٹم کے ایک باؤنڈ سے متصل ہوتا ہے۔ اس اشتراک عمل میں ٹرپل باؤنڈ (Triple Bond) اور سنگل باؤنڈ دونوں شامل ہیں۔ $H-C\equiv O$

کیکولی کے نظریہ کی بنیادی خرابی یہ ہے کہ اس میں سالمات کی ترکیب یا بناوٹ دو سطحی (Two Dimensional) بنیاد پر پیش کی گئی ہے جسے صحیح معنوں میں تین سطحی

بنیاد پر پیش کرنا چاہئے۔ اس خرابی کی اصلاح وانٹ (Three Dimensional) ہاف (Vont Hoff) اور لی بل (Le-Bel) نے مشترکہ طور پر کی۔

(ج) وانٹ ھاف اور لی بل تھیوری (VANT HOFF LE-BEL'S THEORY) :- اس نظریہ سے کاربن ایٹم کی چاروں گرفت (ویلنسی) کی تین سطحی (Three Dimensional) ترتیب کا علم ہوتا ہے۔ اس کے مطابق کاربن کے چاروں باؤنڈ (یعنی ویلنسی) فضا میں ایک ٹیٹرا ہیڈرن (Tetrahedron) کی شکل میں پھیلے ہوتے ہیں۔ یعنی اگر کاربن ایٹم کو ایک نقطہ تصور کیا جائے تو اس نقطے سے مختلف سمت میں چاروں باؤنڈ چار سیدھے خطوط کی شکل میں اس طرح پھیلے ہوتے ہیں کہ کسی دو کا درمیانی زاویہ 109° 28′ ہوتا ہے۔ اِکس رے (X-ray) کے ذریعہ اگر ڈائمنڈ کرسٹل کا تجزیہ کیا جائے تو کاربن کے ٹیٹرا ہیڈرل موڈل کی تصدیق ہوتی ہے۔



(i) (ii) (iii)

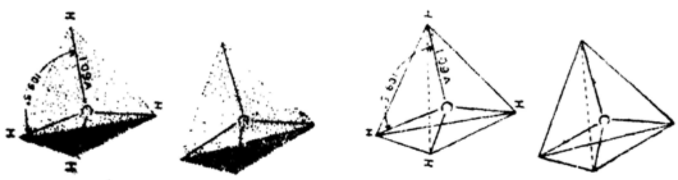
(د) کاربن کی چار گرفتی (TETRAVALENCY) اِلکٹرونک تھیوری (Lewis Theory) کی روشنی میں :- کاربن ایٹم کی الکٹرونی بناوٹ سے ظاہر ہے کہ (Covalency) اس کے خارجی شیل (Shell) میں چار الکٹرون ہیں ($1S^2, 2S^2, 2P^2$) جس ایٹم کی الکٹرونی بناوٹ اس طرح ہو اس کے لئے اونچے درجہ یا نیچے درجہ کے جامد گیس (He, Ne) کی الکٹرونی بناوٹ اختیار کرنے کے تین مختلف ممکنات ہیں۔

۱۔ چار الکٹرون کھو کر C^{+4} میں تبدیل ہو جائے اور ہیلیم (He) کا الکٹرونی بناوٹ اختیار کرلے۔

۲۔ چار مزید الکٹرون حاصل کر کے C^{-4} آئین میں تبدیل ہو جائے اور نیون (Neon)

کا الکٹرونی بناوٹ قبول کرلے۔

۲۔ یا تیسری صورت میں کوویلنسی (Co - Valency) کے اصول پر دوسرے عناصر کے ساتھ چاروں الکٹرون بانٹ لے تاکہ اوپری شیل میں آٹھ الکٹرون (Octet) ہوجائیں اور اسی طرح نیون کی بناوٹ اختیار کرلے۔ لیکن پریوڈک ٹیبل (Periodic Table) میں کاربن چوتھے گروپ میں واقع ہے جس سے واضح ہے کہ یہ نہ تو الکٹرو + ve ہے اور نہ تو الکٹرو ve - اس لئے نامیاتی مرکب کی ترکیب میں یہ نہ تو الکٹرون دینے والے (donor) اور نہ الکٹرون لینے والے (Acceptor) کی حیثیت میں کام کرسکتا ہے۔ حقیقت میں کسی ایسے نامیاتی مرکب کا وجود نہیں ہے جس میں c +4 یا c -4 آئین پایا جاتا ہو لہذا تیسری صورت باقی رہ جاتی ہے جو قابلِ عمل ہے۔ کاربن اور ہائیڈروجن کے اتصال سے اس کی تصدیق ہوجاتی ہے جیسا کہ درج ذیل شکل میں ہے۔



(د) جدید آربیٹل تھیوری (MODERN ORBITAL THEORY)۔

کاربن ایٹم کے ٹٹرا ہیڈرل فارم سے متعلق وانٹ ہاف اور لی بل کے نظریہ کی تصدیق سالماتی بناوٹ کی آربیٹل تھیوری سے بھی ہوتی ہے۔ اس تھیوری کا انحصار مقداری میکنک (Quantum Mechanic) پر ہے۔ اس کے مطابق 2S آربیٹل اور 2p آربیٹل (جس میں px، py، pz شامل ہیں) کے اختلاط سے چار آربیٹل پیدا ہوتے ہیں جو ایک ریگولر ٹٹرا ہیڈرن کے چاروں سرے کی طرف مڑے ہوتے ہیں۔

کاربن کمپاؤنڈ کے ترکیبی خواص

کاربن دوسرے عناصر سے ملکر بے شمار مرکبات بناتے ہیں [illegible]

کی یہ امتیازی خصوصیت ہے کہ کاربن ایٹم کا آپس میں ملنا یا دوسرے عناصر کے ساتھ ملنا کئی طریقوں سے ہوتا ہے مثلاً

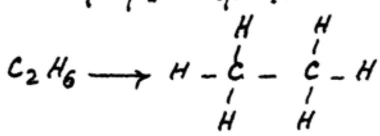
۱۔ سنگل باؤنڈ کے ذریعہ جیسے $\equiv C - C \equiv$

۲۔ ڈبل باؤنڈ کے ذریعہ جیسے $= C = C =$

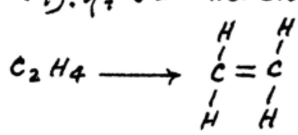
۳۔ ٹرپل باؤنڈ کے ذریعہ جیسے $- C \equiv C -$

اس طرح کاربن ایٹم کا آپسی اتحاد کیٹانیشن (Catanation) کہلاتا ہے۔ ٹٹرا ہیڈرل ماڈل کے ذریعہ مخصوص مثالوں کے ساتھ ہر ایک طریقہ اتحاد کو بخوبی سمجھا جا سکتا ہے۔

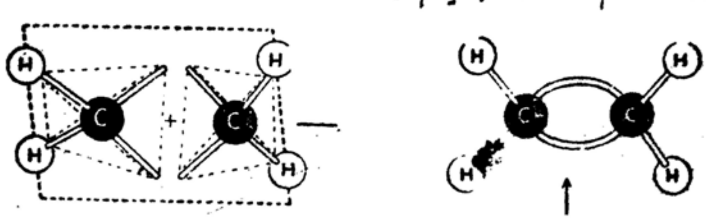
۱۔ سنگل باؤنڈ (SINGLE BOND) :- ایتھین (C_2H_6) اس کی آسان ترین مثال ہے۔ جس میں دو کاربن ایٹم سنگل باؤنڈ سے متحد ہوتے ہیں۔ الکین (Alkane) خاندان کے تمام مرکبات میں کاربن کا اتحاد سنگل باؤنڈ ہی کے ذریعہ ہوتا ہے۔



۲۔ ڈبل باؤنڈ (DOUBLE BOND) :- ان مرکبات کی آسان ترین مثال ایتھیلین (C_2H_4) جو Alkene خاندان کا پہلا ممبر ہے۔



کیلوگی کا ٹٹرا ہیڈرل ماڈل حسب ذیل ہے۔

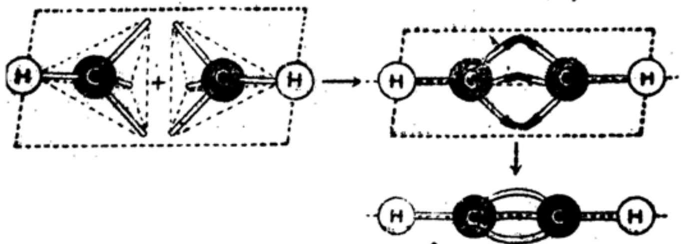


ٹرپل باؤنڈ (TRIPLE BOND) :- آسان ترین مرکب جس میں کاربن ایٹم ٹرپل باؤنڈ سے متحد ہوں ایسیٹائلین (C_2H_2) ہے جو Alkyne

خاندان کا پہلا ممبر ہے۔

$$C_2H_2 \longrightarrow H - C \equiv C - H$$

کیکولی کا ٹیٹرا ہیڈرل ماڈل حسب ذیل ہے۔



کاربن کا کھلا اور بند زنجیری سلسلہ
(OPEN & CLOSED CHAIN STRUCTURE)

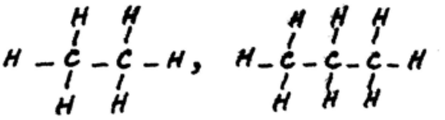
کاربن ایٹم ایک دوسرے سے کو ویلنٹ باؤنڈ (Co - Valent Bond) کے ذریعہ ملتے ہیں۔ اسی طرح جب دو یا دو سے زیادہ کاربن ایٹم کا اتحاد ہوتا ہے تو ترکیب یا بناوٹ کے اعتبار سے مختلف صورتیں پیدا ہوتی ہیں۔ ان میں سے دو خاص حسب ذیل ہیں۔

(۱) کھلا زنجیری سلسلہ (Open Chain Structure)

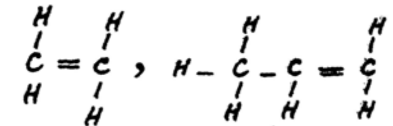
(۲) بند زنجیری سلسلہ (Closed Chain Structure)

کھلا زنجیری سلسلہ (OPEN CHAIN):- جب متعدد کاربن ایٹم ایک دوسرے سے سنگل باؤنڈ یا ڈبل باؤنڈ یا ٹرپل باؤنڈ کے ذریعہ اس طرح ملے ہوں کہ وہ ایک زنجیر کی شکل اختیار کر لیں اور جن کا دونوں سرا کھلا ہو تو ایسی بناوٹ کھلا زنجیری سلسلہ کہلاتی ہے۔ اس کی بھی دو صورتیں ممکن ہیں ایک تو یہ کہ تمام کاربن ایٹم ایک خطِ مستقیم میں سلسلہ وار ملے ہوں اور دوسری یہ کہ ایک یا ایک سے زیادہ کاربن ایٹم شاخ کی صورت میں خاص سلسلہ سے ملے تو ہوں لیکن ان کا رُخ دوسری جانب ہو۔

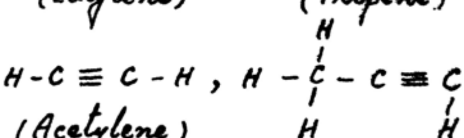
پہلی صورت کو کھلا خطی زنجیری سلسلہ (Straight open chain) کہتے ہیں مثلاً

(i) سنگل باؤنڈمیں :-  وغیرہ

(Ethane) (Propene)

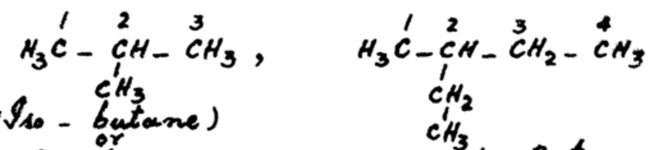
(ii) ڈبل باؤنڈمیں  وغیرہ

(Ethylene) (Propene)

(iii) ٹرپل باؤنڈمیں  وغیرہ

(Acetylene) (Propyne)

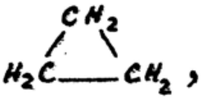
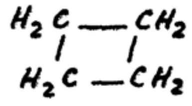
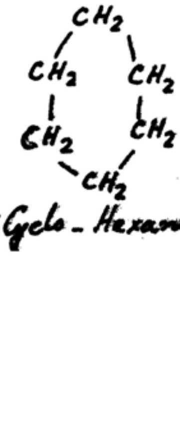
دوسری صورت کو کھلا شاخ دار زنجیری سلسلہ (Branched-open chain) کہتے ہیں۔ مثلاً



(Iso - butane) or (2-Methyle-propane) (2 - Ethyle - Butane)

بند زنجیری بناوٹ (CLOSED CHAIN STRUCTURE) :-

اسے رنگ یا سائکلک ترکیب (Ring or cyclic Structure) بھی کہتے ہیں کاربن ایٹم کے ٹھوس اسٹوارٹ ماڈل کے مشاہدہ سے یہ پتہ چلتا ہے کہ تین یا اس سے زیادہ ایٹم کا اتصال اس طرح بھی ممکن ہے کہ ان کے ملنے سے ایک بند رنگ (Closed Ring) بن جائے۔ مثلاً

(Cyclo-propane) (Cyclo-butane) (Cyclo - Hexane)

نامیاتی مرکبات کی بناوٹ

(CONSTITUTION OF ORGANIC-COMPOUNDS)

صرف سالماتی فارمولا (Molecular Formula) کے ذریعہ نامیاتی مرکبات کی صحیح پہچان ممکن نہیں کیونکہ الگ الگ مرکب کے لئے ایک ہی سالماتی فارمولا ہو سکتا ہے۔ مثال کے طور پر C_2H_6O سے ایتھائیل الکوحل (C_2H_5OH) اور ڈائی میتھائیل ایتھر (CH_3-O-CH_3) دونوں ممکن ہیں۔ یہ دونوں الگ الگ مرکب ہیں جنکے خواص لازمی طور پر بالکل مختلف ہیں۔

نامیاتی مرکب کی ساخت یا بناوٹ سمجھنے کے لئے ایٹم کی ترکیب اور اس کی بناوٹ کو سمجھنا ضروری ہے۔

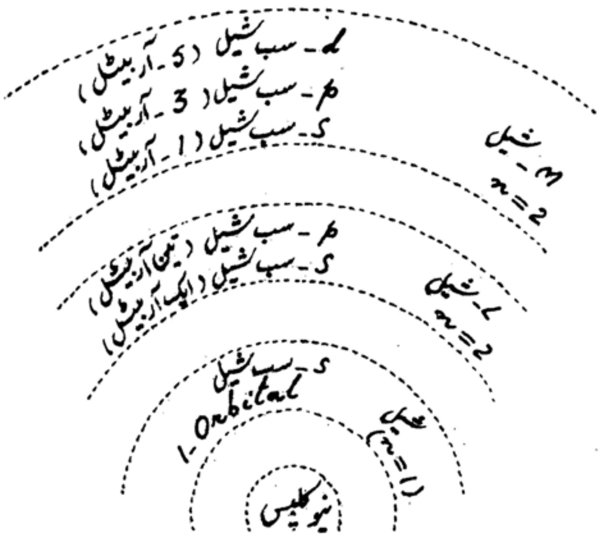
ایٹمی بناوٹ (ATOMIC STRUCTURE) :-

شیل اور سب شیل (SHELL & SUB-SHELL) :- ایٹم کوئی ٹھوس مادہ نہیں بلکہ ایک خول نما مادہ ہے جس کا مرکز نیوکلیس (Nucleus) کہلاتا ہے۔ ایٹم کا کل ماس (mass) نیوکلیس میں جمع رہتا ہے۔ اس میں دو قسم کے ذرات ہوتے ہیں۔ نیوٹرون (Neutron) اور پروٹون (Protone) ان دونوں کی مجموعی تعداد ایٹم کا ماس نمبر (Mass - Number) ہوتا ہے۔ نیوکلیس کے چاروں طرف متعدد ہالے (Shells) ہوتے ہیں۔ جن میں الکٹرون گردش کرتے ہیں۔ الکٹرون کی تعداد نیوکلیس میں موجود پروٹون کی تعداد کے برابر ہوتی ہے۔ الکٹرون یا پروٹون کی تعداد ایٹمی نمبر (Atomic Number) کہلاتی ہے۔ نیوکلیس سے شروع ہونے والے مختلف شیل یا خول کو بالترتیب K ، L ، M ، N .... وغیرہ حروف سے ظاہر کرتے ہیں۔

سب شیل (SUB - SHELL) :- ایٹمی بناوٹ کے تفصیلی مطالعہ سے پتہ چلتا ہے کہ کسی شیل (Shell) کے اندر الگ الگ طبقات (Regions) ہوتے ہیں جنکے اندر اس شیل کے الکٹرون پائے جاتے ہیں۔ ان طبقات کی بناوٹ مختلف ہوتی ہے اور

انکے درمیان توانائی کا معمولی فرق پایا جاتا ہے۔ کسی شیل کے اندر پائے جانے والے ان طبقات کو سب شیل (Sub - Shell) کہتے ہیں جسے انگریزی کے حروف s ، p ، d ، f سے ظاہر کرتے ہیں۔ کسی شیل کا جتنا نمبر ہوتا ہے اس میں سب شیل کی تعداد اتنی ہی ہوتی ہے۔

مثلاً شیل نمبر ۱ یعنی K ۔ شیل میں صرف ایک سب شیل (s) ہوتا ہے۔
شیل نمبر ۲ یعنی L ۔ شیل میں دو سب شیل (s, p) ہوتے ہیں۔
شیل نمبر ۳ یعنی M ۔ شیل میں تین سب شیل (s, p, d) ہوتے ہیں۔
شیل نمبر ۴ یعنی N ۔ شیل میں چار سب شیل (s, p, d, f) ہوتے ہیں۔



کسی سب شیل (Sub - Shell) میں الکٹرون کی زیادہ سے زیادہ تعداد حسب ذیل ہے۔

s ۔ سب شیل	=	2 الکٹرون
p ۔ سب شیل	=	6 الکٹرون
d ۔ سب شیل	=	10 الکٹرون
f ۔ سب شیل	=	14 الکٹرون

لہٰذا اگر کسی شیل میں 8 الکٹرون ہوں تو اس کا مطلب یہ ہے کہ s ۔ سب شیل میں 2 اور p ۔ سب شیل میں 6 الکٹرون واقع ہوں گے۔ سب شیل میں واقع ہونے والے

الکٹرون کی تعداد $3d^4$ یا $4p^8$ وغیرہ نشانات سے ظاہر کرتے ہیں۔

$3d^4$ سے مراد یہ ہے کہ تیسرے شیل (3rd Shell یا M-Shell) کے d-سب شیل میں 4 الکٹرون ہیں۔ $4p^8$ سے مراد یہ ہے کہ چوتھے شیل (4rth Shell) (N-Shell) کے f- سب شیل میں 8 الکٹرون ہیں۔

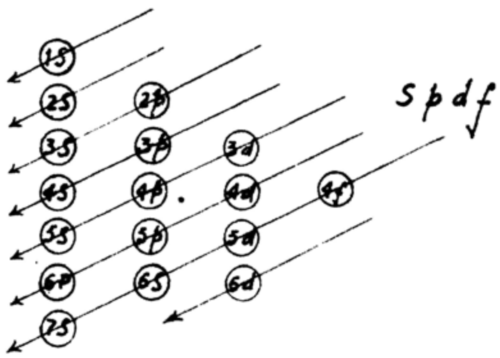
اس اصول کی بنیاد پر مختلف عناصر کے ایٹم کی الکٹرانک بناوٹ ظاہر کی جاسکتی ہے۔

مثلاً کسی عنصر کا ایٹمی نمبر اگر 10 ہے تو اس کے ایٹم میں الکٹرون کی ترتیب $1S^2 . 2S^2\ 2p^6$ ہے۔ اگر کسی عنصر کا ایٹمی نمبر 15 ہے تو اس کے الکٹرون کی ترتیب $1S^2, 2S^2, 2p^6, 3S^2, 3p^3$ ہے۔ اسی طرح اگر کسی عنصر ایٹمی نمبر 20 ہے تو اس کے ایٹم میں الکٹرون کی ترتیب $1S^2, 2S^2, 2p^6, 3S^2, 3p^6\ 4S^2$ ہے۔

علیٰ ہذا القیاس۔

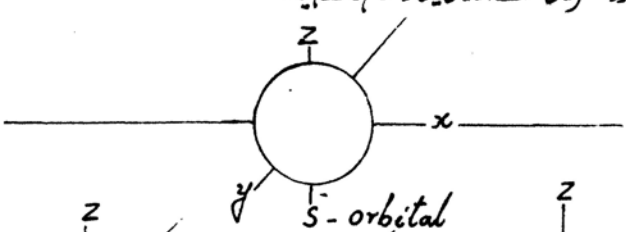
عناصر کے نام	ایٹمی نمبر	الکٹرون کی آبادی									
		شیل 1 K-شیل	شیل 2 یا L-شیل		3-شیل یا M-شیل			4-شیل یا N-شیل			
		1S	2S	2p	3S	3p	3d	4S	4p	4d	4f
سوڈیم	11	2	2	6	1						
آرگن	18	2	2	6	2	6					
پوٹاشیم	19	2	2	6	2	6	1	1			
کیلشیم	20	2	2	6	2	6		2			
اسکینڈیم	21	2	2	6	2	6	1	2			
لوہا	26	2	2	6	2	6	6	2			
کرپٹان	36	2	2	6	2	6	10	2	6		

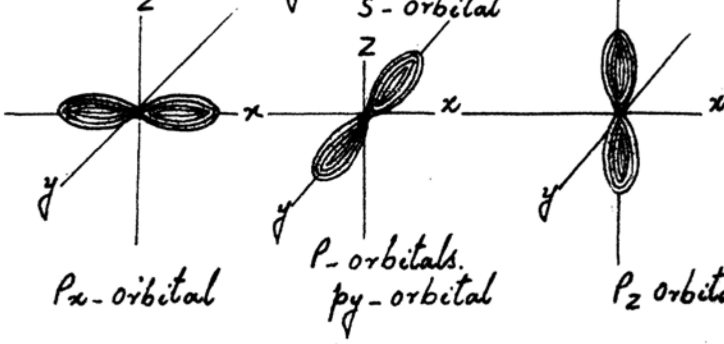
شیل اور سب شیل میں الکٹرون کے سلسلہ وار بھرنے کا طریقہ حسب ذیل چارٹ سے پتہ چلتا ہے۔



سب شیل (SUB - SHELL) اور آربیٹل (ORBITAL)

"آربیٹل (ORBITALS):- "ایٹمی ہالے (حلقہ) کا وہ علاقہ جہاں الکٹرون پایا جاتا ہے آربیٹل کہلاتا ہے۔ حقیقت میں یہ وہ علاقہ ہے جہاں الکٹرون کے پائے جانے کے زیادہ سے زیادہ امکان ہوتے ہیں۔ اسطرح کسی ایک سب شیل (Sub - Shell) کے متعدد الکٹرون مختلف آربیٹل میں واقع ہوتے ہیں۔





Px - orbital   py - orbital   Pz orbital.

ایک آربیٹل میں زیادہ سے زیادہ دو الکٹرون رہ سکتے ہیں۔ لہذا S-Sub Shell
میں جس میں صرف دو الکٹرون ہوتے ہیں صرف ایک آربیٹل ہے۔ P-Sub-Shell میں
چھ الکٹرون ہوتے ہیں اس لیے اس میں تین آربیٹل ہیں d-Sub-Shell جس میں
دس الکٹرون ہیں پانچ آربیٹل ہوتے ہیں۔ f-Sub-Shell میں چودہ الکٹرون
ہوتے ہیں۔ اس لیے اس میں سات آربیٹل ہیں۔

ہُنڈ (Hund) کے اُصول کے مطابق کاربن، ہائیڈروجن اور نائٹروجن ایٹم میں الکٹرون
کی ترتیب حسب ذیل ہے۔

Carbon $1S^2, 2S^2, 2p^2$ or $1S^2, 2S, 2p_x^1, 2p_y^1$.

Nitrogen $1S^2, 2S^2, 2p^3$ or $1S^2, 2S^2, 2p_x^1, 2p_y^1, 2p_z^1$.

Oxygen $1S^2, 2S^2, 2p^4$ or $1S^2, 2S^2, 2p_x^2, 2p_y^1, 2p_z^1$.

31-8-88

CHAPTER - 1

I - QUESTIONS BASED ON ORGANIC COMPOUNDS AND THEIR CONSTITUTION

1. What are organic compounds? What is the main cause for which carbon is capable of forming almost a limitless numbers of organic compounds?

2. How does carbon forming straight chain and compounds?

3. Discuss with examples, tetra-valency of carbon based on Kekule's theory on the structure of carbon compounds.

4. Explain spatial arrangement of the four valencies of carbon as pup forward by Van't Hoff and Le Bel.

5. Show that the four valencies of carbon atom is identical in methane.

6. Based on the concept of tetrahedral disposition of the valency bonds of carbon, show how the molecules of methane, ethane, ethylene, acetylene and benzene are formed.

7. Explain the following with examples:-

(a) Catenation (b) Double and triple bonds. (c) Benzene Rings (d) Saturated and unsaturated compound.

8. What is bond angle? What are the values of the following bond angles:-

(i) H - C - H bond angle in methane
(ii) H - C = C bond angle in ehtylene.
(iii) H - C ≡ C bond angle in acetylene.

(iv) H - C - C bond angle in ethane.
(v) H - C - H bond angle in ethane.
(vi) C - C - C bond angle in benzene.
(vii) Cl-C-Cl bond angle in carbon tetra-chloride.

9. State giving reasons, which of the following statements are correct and which are incorrect?

(a) The angle between two adjacent carbon - carbon bonds in the benzene molecule is 120°

(b) All the carbon atoms in the benzene molecule lie in one plane, but the hydrogen atoms lie outside the plane.

(c) The value of Cl-C-Cl bond angle in carbon tetra-chloride (CCl_4) is 120°

(d) The value of H-C-H bond angle in methane is 109° 28' but that in ethane is 120°

(e) In chloroform ($CHCl_3$), the value of Cl-C-Cl and that of H-C-Cl are equal.

(f) Ethylene moleucle is linear.

(g) Acetylene molecule is trigonal.

10. What is Lewes' dot structure? Give the dot-structure of ethylene and acetylene.

دوسرا باب

نامیاتی مرکبات کی درجہ بندی

I.U.P.A.C سسٹم ۔ آئسومرزم

فنکشنل گروپ (FUNCTIONAL GROUP)

عام نامیاتی مرکب کے مشاہدہ سے یہ پتہ چلتا ہے کہ اس کی سالماتی بناوٹ دو حصوں پر مشتمل ہے۔
ہر حصہ گروپ یا ریڈیکل کہلاتا ہے مثال کے طور پر
ایتھائیل الکوحل (C_2H_5OH) میں (C_2H_5) گروپ اور OH- گروپ شامل ہیں۔
ایسیٹک ایسڈ (CH_3COOH) میں CH_3- گروپ اور $COOH$- گروپ شامل ہیں۔
ایسٹل ڈی ہائیڈ (CH_3CHO) میں CH_3 گروپ اور CHO گروپ شامل ہیں۔
علیٰ ہٰذا القیاس۔ ان دونوں گروپ میں سے ایک کیمیاوی طور پر نسبتاً زیادہ فعال (Reactive) ہوتا ہے۔ کسی سالمہ کے اس فعال گروپ کا نام فنکشنل گروپ (Functional Group) ہے۔ اس کے ذریعہ سالمات میں رونما ہونے والے کیمیاوی خواص کا اندازہ ہوتا ہے۔ لہٰذا مختلف نامیاتی مرکبات میں اگر ایک ہی فنکشنل گروپ موجود ہو تو ان کے کیمیاوی خواص اور کیمیاوی ردعمل میں بڑی مماثلت ہوگی۔ اسی وجہ سے مجموعی نامیاتی مرکبات کو مختلف درجوں میں تقسیم کرنا آسان ہوگیا ہے مثلاً الکوحل، ایتھر، الڈی ہائیڈ، کیٹون، ایسڈ، ایسٹر، امائیڈ، امائن وغیرہ۔ انفرادی طور پر ایسٹک ایسڈ (CH_3COOH) کو لیا جا سکتا ہے۔ اس میں دو گروپ شامل ہیں CH_3- گروپ یعنی میتھائیل گروپ اور $COOH$ - گروپ یعنی کاربوکسل گروپ (Carboxyl Group) اس ایسڈ کے اہم کیمیاوی خواص یہ ہیں کہ یہ نمک اور ایسٹر تیار کرتا ہے۔ اسے امائیڈ، نائٹرائیل، امائن، یہاں تک کہ میتھین میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ ان تمام کیمیاوی ردعمل میں $COOH$ - گروپ ہی اہم رول ادا کرتا ہے۔ CH_3 - گروپ کی حیثیت محض تماشائی کی ہے۔ اس تفصیل سے یہ امر واضح ہوتا ہے کہ کاربوکسل گروپ ($COOH$ - group) ایک فنکشنل گروپ ہے۔ اور یہ گروپ جتنے بھی نامیاتی مرکب میں موجود ہوگا اُن کے کیمیاوی خواص یکساں ہونگے۔

تعریف:- "فنکشنل گروپ ایک ایٹم، یا متعدد ایٹم کا گروپ ہے جو کسی نامیاتی مرکب کے سالمہ میں موجود ہوتا ہے اور جو اس مرکب کو ایک مخصوص کیمیاوی ردعمل پر آمادہ کرتا ہے۔

اہم فنکشنل گروپ اور انکی درجہ بندی کا اندازہ حسب ذیل چارٹ سے ہوتا ہے۔

نام	فارمولا	مرکبات جن میں یہ موجود ہوتے ہیں
۱۔ ہائیڈروکسل (Hydroxyl)	OH-گروپ	الکوحل- CH_3OH، C_2H_5OH، C_3H_7OH وغیرہ (میتھائیل الکوحل) (ایتھائیل الکوحل) (پروپائل الکوحل) فیناول- C_6H_5OH (فیناول)
۲۔ الڈی ہائیڈ (Aldehyde)	CHO-گروپ	الڈی ہائیڈ- $(H.CHO)(CH_3 \cdot CHO)(C_6H_5 . CHO)$ وغیرہ فارملڈیہائیڈ ایسٹل ڈی ہائیڈ بنزل ڈیہائیڈ
۳۔ کیٹو (Keto)	$>C=O$ گروپ	ایسٹون- $(CH_3-CO-CH_3)$، $(C_2H_5-CO-C_2H_5)$ وغیرہ ڈائی میتھائل ایسٹون ڈائی اتھائل ایسٹون
۴۔ کاربوکسل (Carboxyl)	$COOH$-گروپ	کاربوکسی لک ایسڈ $HCOOH$، CH_3COOH، C_6H_5COOH وغیرہ (فارمک ایسڈ) (ایسٹک ایسڈ) (بنزوسک ایسڈ)
۵۔ ایسٹر (Ester)	$-COOR$	ایسٹر- CH_3COOCH_3، $CH_3COOC_2H_5$ وغیرہ (میتھائل ایسٹٹ) (ایتھائل ایسٹٹ)
۶۔ امیڈو (Amido)	$CONH_2$ گروپ	امائیڈ- $HCONH_2$، CH_3CONH_2 وغیرہ (فارماامائیڈ) (ایسٹ امائیڈ)
۷۔ سائنو یا نائٹرائیل (Cyano or Nitrile)	CN-گروپ	سائنائڈ یا نائٹرائل- CH_3CN، C_6H_5CN وغیرہ (میتھائل سائنائڈ) (فینائل سائنائڈ)
۸۔ امینو (Amino)	NH_2-گروپ	امائن- CH_3NH_2 $C_6H_5NH_2$ میتھائل امائن) (فینائل امائن یا انیلین)
۹۔ سلفونک (Sulphonic)	SO_3H-گروپ	سلفونک ایسڈ $C_6H_5SO_3H$ (بنزین سلفونک ایسڈ)

فنکشنل گروپ کی بنیاد پر الڈی ہائیڈ اور کیٹون کا فرق
(DIFFERENT IN ALDEHYDE & KETONE)

الڈی ہائیڈ گروپ کا فارمولا CHO ہے۔ جس کی ترکیب $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ ہے۔ کیٹو گروپ کا فارمولا $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ ہے۔ دونوں گروپوں کو دیکھنے سے پتہ چلتا ہے کہ $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ گروپ دونوں میں مشترک ہے۔ اسے کاربونائل گروپ کہتے ہیں۔ لہٰذا الڈی اور کیٹون دونوں ہی کاربونائلک مرکب (Carbonylic Compound) ہیں۔ مثلاً

ایسٹل ڈی ہائیڈ ($CH_3\ CHO$) میں کاربونائل گروپ کے ایک خالی باؤنڈ سے H۔ایٹم اور دوسرے سے CH_3۔گروپ ملا ہوتا ہے

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-H$$

ایسی ٹون ($CH_3-CO-CH_3$) میں کاربونائل گروپ کے دونوں خالی باؤنڈ سے CH_3۔گروپ متصل ہوتا ہے۔

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$$

فنکشنل گروپ کی بنیاد پر الکوحل اور فینائول کا فرق
(DIFFERENT IN ALCOHOL & PHENOL)

الکوحل اور فینائول دونوں ہی میں OH ۔گروپ موجود ہیں۔ فرق اتنا ہے کہ الکوحل بنانے کے لئے کسی بھی پیرافن (CH_4 ، C_2H_6 ، C_3H_8 وغیرہ) کا ایک H۔ایٹم OH گروپ سے بدل جاتا ہے۔ مثلاً

CH_4 سے CH_3-OH میتھائل الکوحل

C_2H_6 سے C_2H_5-OH ایتھائل الکوحل

برخلاف اس کے فینائول اس وقت حاصل ہوتا ہے جب بنزین (C_6H_6) کا ایک یا ایک سے زیادہ H ۔ایٹم 'OH'۔گروپ سے بدل پذیر ہوتا ہے۔ مثلاً C_6H_5-OH (فینائول)

ہومولوگوز اور ہومولوگس سیریز
(HOMOLOGOUS & HOMOLOGOUS SERIES)

تعریف :- ایک ہی خاندان کے نامیاتی مرکبات کا ایسا سلسلہ جس میں کوئی دو ساتھ والے مرکب کا سالماتی فرق ہمیشہ یکساں ہو یعنی ان کا سالماتی فرق ایک ہی گروپ یا فنکشنل گروپ ہو ہومولوگس سیریز (Homologous Series) کہلاتا ہے اور اس سیریز کا ہر ممبر ہومولوگز (Homologues) ہوتا ہے۔

مثال کے طور پر ہائیڈروکاربن کو لیا جاسکتا ہے۔

الکین (Alkane) فیمیلی کے ممبران بالترتیب CH_4 ، C_2H_6 ، C_3H_8 ، C_4H_{10} ...... ہیں۔ ان میں کسی دو ساتھ والے ممبر کا سالماتی فرق CH_2 - گروپ ہے۔ یعنی CH_2 - گروپ اس سلسلے کے ہر ممبر میں مشترک ہے۔ لہٰذا یہ ایک ہومولوگس سیریز ہے اور اس کا ہر ممبر ہومولوگز ہے اس طرح کا خاندانی رشتہ تمام مرکبات کے سالماتی فارمولا میں پایا جاتا ہے۔ مثلاً الکوحل ، الڈی ہائیڈ، کاربوکسی لک ایسڈ وغیرہ۔

ہومولوگس سیریز کے اہم نکات
(CHARACTERISTICS OF HOMOLOGOUS SERIES)

۱۔ کسی بھی ہومولوگس سیریز کے تمام ممبران کے لئے مشترک سالماتی فارمولا لکھا جاسکتا ہے۔ مثلاً الکین کا C_nH_{2n+2} ، الکی این (Alkenes) کا C_nH_{2n} ، الکائن (Alkynes) کا C_nH_{2n-2} ، الکوحل کا $C_nH_{2n+1}OH$ ، کاربوکسی لک ایسڈ کا $C_nH_{2n+1}COOH$ ہے۔

۲۔ ہومولوگس سیریز کا ہر ممبر ایک دوسرے کا ہومولوگس کہلاتا ہے اور کسی دو ساتھ والے ممبر کی سالماتی بناوٹ کا فرق CH_2 ہوتا ہے۔ اس لئے کہا جاسکتا ہے کہ ہومولوگز Arith-matical Progression میں ہوتے ہیں۔

۳۔ ان میں سے ہر ممبر کی تیاری کا طریقہ کم و بیش ایک ہی ہوتا ہے۔

۴۔ تمام ممبران یکساں کیمیاوی خواص رکھتے ہیں۔

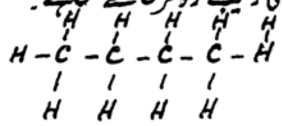
۵۔ بڑھتے ہوئے سالماتی وزن کے ساتھ ان کے خواص میں باقاعدگی پائی جاتی ہے۔ مثلاً ان کا

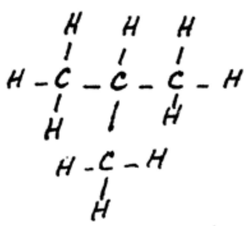
نقطۂ گداز نقطۂ اُبال وغیرہ بڑھتا جاتا ہے لیکن ان کے کیمیاوی عمل (Reactivity) میں کمی آتی جاتی ہے۔

ہم ترکیبی یا آئسومرزم —— (ISOMERISM)

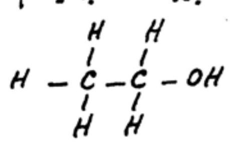
تعریف :- " دو یا دو سے زیادہ نامیاتی مرکب جن کا سالماتی فارمولا تو ایک ہو لیکن کاربن ایٹم کی ترکیب کے اعتبار سے الگ الگ مادّے ہوں اور اس طرح مختلف کیمیاوی اور طبعی خواص کے حامل ہوں آئسومرز (Isomers) کہلاتے ہیں اور اس مظہر کو Isomerism کہا جاتا ہے۔"

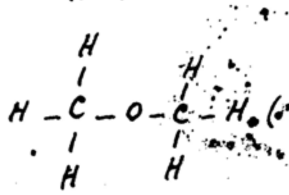
مثال ۱:- C_4H_{10} سالماتی فارمولا نارمل بیوٹن (n - butune) اور آئسو بیوٹن دونوں کا ہو سکتا ہے کیونکہ اس کے چار کاربن ایٹم کی ترتیب دو طرح سے ممکن ہے۔

(i)  $\longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ ((n butane)

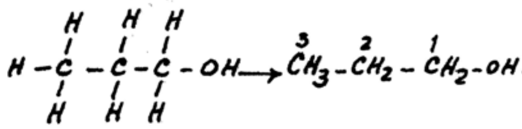
(ii)  $\longrightarrow CH_3-CH(CH_3)-CH_3$ (iso-butane)

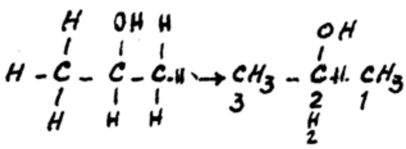
مثال ۲:- سالماتی فارمولا C_2H_6O اس سے ڈائی میتھائل ایتھر (Di-methyl - ether) اور الکوحل دونوں کمپاؤنڈ ممکن ہے۔ انکی ترکیبی بناوٹ حسب ذیل ہے۔

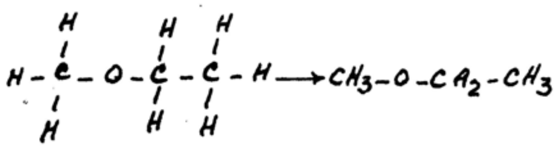
(i)  (Ethyl-alcohol)

(ii)  (Di-methyl-ether)

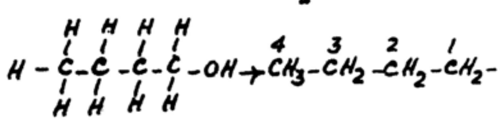
مثال ۳ C_3H_8O فارمولا میں تینوں کاربن ایٹم کی الگ الگ ترکیب کی وجہ سے تین مختلف کمپاؤنڈ ممکن ہیں۔

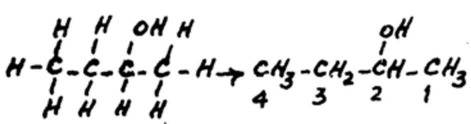
(i)  (1-Propanol)

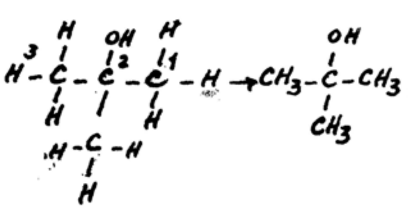
(ii)  (2 Propanol)

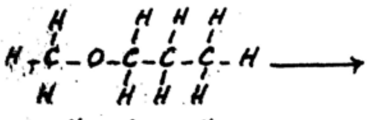
(iii)  (Methoxy-ethane)

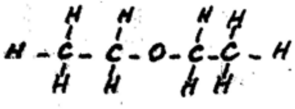
مثال ۴ سالماتی فارمولا $C_4H_{10}O$ کے چاروں کاربن ایٹم کی ترتیبی بناوٹ کے اعتبار سے حسب ذیل آئسومرز (Isomers) ممکن ہیں۔

(i)  (1-Butanol)

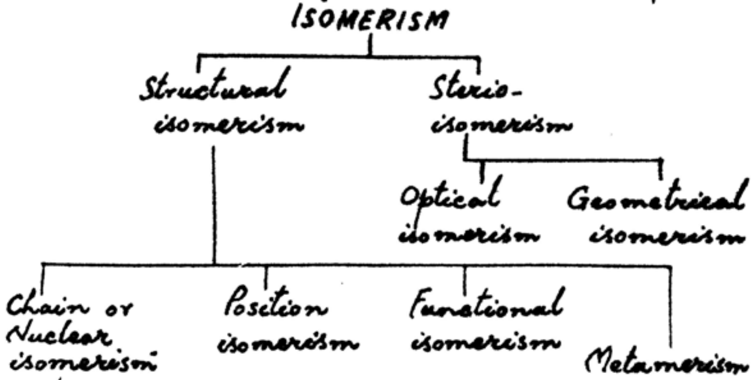
(ii)  (2 Butanol).

(iii)  (1, 3, dimethyl methanol 2.)

(iv)  (Methoxy-Propane)

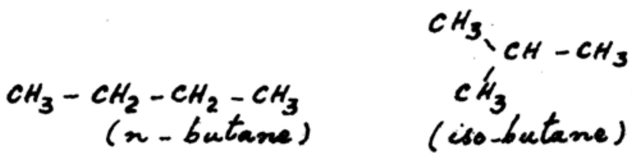
(v)  (Ethoxy Butane)

ہم ترکیبی کی قسمیں (TYPES OF ISOMERISM) :- ہم ترکیبی یا آئسومرزم کی مختلف قسموں کا علم درج ذیل شجرہ سے ہوگا۔



STRUCTURAL ISOMERISM :- کسی مرکب کے نیوکلیس میں ایٹم اور فنکشنل گروپ کی بدلتی ہوئی ترکیب کے نتیجہ میں آئسومرزم واقع ہوتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں یہ کہا جاسکتا ہے کہ دو یا دو سے زیادہ مرکبات کا سالماتی فارمولا ایک ہی ہو لیکن ان کا ترکیبی یا بناوٹی فارمولا (Structural formula) مختلف ہو تو اُسے Structural Isomerism کہتے ہیں۔

(i) نیوکلیو آئسومرزم Chain isomerism :- اسے چین آئسومرزم بھی کہتے ہیں۔ یہ آئسومرزم کسی مرکب کے متعدد کاربن ایٹم کے ملنے کی ترتیب میں فرق کا نتیجہ ہے۔ نارمل بیوٹین (n - butane) اور آئسو بیوٹین (iso - butane) اس کی مثالیں ہیں۔



مقامی ہم ترکیبی (POSITION ISOMERISM) :- اس میں کاربن ایٹم کا نیوکلیس یا ڈھانچہ ایک ہوتا ہے لیکن ملنے والے گروپ یا ایٹم کا مقام بدل جاتا ہے مثلاً $CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2I$ اور $CH_3\ CHI.CH_3$ دونوں فارمولا میں کاربن سیدھے زنجیر (Straight Chain) کی شکل میں ملے ہوتے ہیں۔ لیکن پہلی ترکیب میں

آئیوڈین (I) داہنی طرف سے نمبر ۱ کاربن ایٹم سے متصل ہے اور دوسری ترکیب میں نمبر ۲ کاربن ایٹم سے متصل ہے اس لئے ان آئسومر کا نام حسب ذیل ہوئے۔

پہلی مثال:-

$\overset{3}{C}H_3-\overset{2}{C}H_2-CH_2I \rightarrow$ n-propyl iodide or 1-iodopropane

$\overset{3}{C}H_3-\overset{2}{C}HI-CH_3 \rightarrow$ iso-propyl iodide or 2-iodopropane.

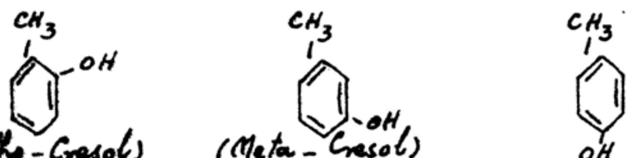
دوسری مثال:-

$\overset{1}{C}H_2=\overset{2}{C}H-\overset{3}{C}H_2-\overset{4}{C}H_3 \rightarrow$ 1-Butene.

$\overset{1}{C}H_3-\overset{2}{C}H=\overset{3}{C}H-CH_3 \rightarrow$ 2-Butene.

دونوں فارمولا میں کاربن سلسلہ وار خطی زنجیر یا سیدھے چین میں ملا ہوا ہے لیکن پہلے میں ڈبل بانڈ داہنی طرف سے نمبر ایک کاربن ایٹم سے متصل ہے اور دوسرے میں کاربن نمبر ۲ دو سے متصل ہے۔

تیسری مثال:- آرتھو (Ortho)، میٹا (meta) اور پیرا (Para) کری سول (Cresols):-



(Ortho-Cresol) (Meta-Cresol) (Para-Cresol)

فنکشنل آئسومرزم (FUNCTIONAL ISOMERISM):- ایک ہی سالماتی فارمولا میں مختلف فنکشنل گروپ کی موجودگی کی وجہ سے یہ آئسومرزم پیدا ہوتا ہے۔ مثلاً C_3H_6O پروپایونلڈی ہائیڈ (Propionaldehyde) اور ایسٹون (Acetone) دونوں کا فارمولا ہے۔

پہلی مثال:-

$CH_3-CH_2-CHO \longrightarrow$ Propionaldehyde

$CH_3-CO-CH_3 \longrightarrow$ Acetone.

پہلے میں الڈی ہائیڈ گروپ (CHO گروپ) اور دوسری میں کیٹو گروپ ($>CO$ گروپ) موجود ہیں۔

دوسری مثال:- ایتھائل الکوحل اور ڈائی میتھائل ایتھر (C_2H_6O)

CH_3-CH_2-OH ———— Ethyl-alcohol.

$CH_3-CO-CH_3$ ———— Di-methyl-ether.

تیسری مثال :- نارمل بیوٹائرک ایسڈ (n-butyric acid) اور ایتھائل ایسیٹیٹ (Ethyl-acetate) $(C_3H_8O_2)$

$CH_3-CH_2-CH_2-COOH \rightarrow$ n-butyric acid

$CH_3-COOC_2H_5 \rightarrow$ Ethyl-acetate.

میٹامرزم (METAMERISM) :- ایک ہی خاندان کے مختلف ممبران کے درمیان پائے جانے والے آئسومرزم کو میٹامرزم کہتے ہیں۔

پہلی مثال :- میتھائیل پروپائل ایتھر اور ڈائی میتھائل ایتھر $(C_4H_{10}O)$

$CH_3-O-C_3H_7 \rightarrow$ Methyl-Propyl-ether.

$C_2H_5-O-C_2H_5 \rightarrow$ Di-ethyl-ether.

دوسری مثال :- میتھائل پروپائل کیٹون اور ڈائی ایتھائل کیٹون $(C_5H_{10}O)$

$CH_3-CO-C_3H_7 \rightarrow$ Methyl propyl-Ketone.

$C_2H_5-CO-C_2H_5 \rightarrow$ Di-ethyl-Ketone.

تیسری مثال :- ٹرائی میتھائل امائن، میتھائل، ایتھائل امائن، نارمل پروپائل امائن اور آئسو پروپائل امائن (C_3H_9N)

$$CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{N}} \longrightarrow \text{Tri-methyl-amine.}$$

$CH_3-NH-C_2H_5 \rightarrow$ Methyl-Ethyl-amine.

$CH_3-CH_2-CH_2-NH_2 \rightarrow$ n-Propyl amine.

$$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>CH-NH_2 \rightarrow \text{iso-propyl-amine.}$$

نوٹ :- Sterio isomerism موجودہ نصاب میں نہیں ہے۔ لہٰذا حذف کیا جاتا ہے۔

۳۔ اس سے سنتھیٹک ربر بنتا ہے جس کا نام Neoprene ہے اس سے تھایوفین (Thiophene) پائرول Pyrrole اور Zestrosol وغیرہ بنتے ہیں۔

۴۔ میدانِ جنگ میں استعمال ہونے والی ایک گیس بنتی ہے جس کا نام Lewisite ہے۔

۵۔ ہوا خالص C_2H_2 سے ہلکے قسم کی بے ہوشی پیدا کی جا سکتی ہے۔

Reaction to prove that a acetylene acts as an acid. C_2H_2 کا عمل ایسڈ کی طرح

جب C_2H_2 گیس امونیکل کیپرس کلورائیڈ (Cu_2Cl_2) کے محلول یا سلور نائٹریٹ کے محلول میں ڈالا جاتا ہے تو اس کا دونوں ہائیڈروجن ایٹم سلور یا کوپر کے ذریعہ replace ہوتا ہے اور اس کے نتیجہ میں سلور ایسٹی لائیڈ یا کیوپرس ایسٹی لائیڈ کا لال ۔ Precipitate ملتا ہے۔

اس کیمیاوی عمل سے اس بات کی تصدیق ہوتی ہے کہ C_2H_2 کم طاقت کا ایک ایسڈ ہے۔

$$C_2H_2 + Cu_2Cl_2 = Cu_2C_2 + 2HCl$$

$$C_2H_2 + 2AgNO_3 = Ag_2C_2 + 2HNO_3$$

IUPAC system Geneva system of nomenclature of organic compound. (جینوا سسٹم)

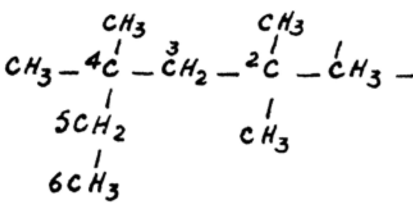
جواب:- جیسے جیسے نامیاتی مرکبات کی تعداد بڑھتی گئی نام رکھنے کا عام پرانا طریقہ ان کے لئے ناکافی اور مشکل ہونے لگا۔ لہذا سائنسدانوں کی بین الاقوامی کمیٹی کی ایک نشست 1982 میں جنیوا میں ہوئی جس نے نام رکھنے کا نیا طریقہ وضع کیا جسے جنیوا سسٹم کا نام دیا جاتا ہے۔ اس طریقہ میں وقتاً فوقتاً اصلاحیں ہوتی رہیں۔ پرانے نام گرچہ مستعمل ہیں لیکن لمبے اور اُلجھے ہوئے نامیاتی مرکبات کے لئے جنیوا سسٹم یا انٹرنیشنل یونین آف پیور اینڈ اپلائیڈ کمسٹری (IUPAC)

سسٹم کی بنیاد پر اسکا نام رکھنا زیادہ مفید ہے۔

آئی. یو. پی. اے. سی سسٹم کے ذریعہ نامیاتی مرکب کا نام رکھنے کے لئے بنیادی قوانین حسب ذیل ہیں۔

۱۔ طویل ترین سلسلہ کا قانون (LONGEST CHAIN RULE)

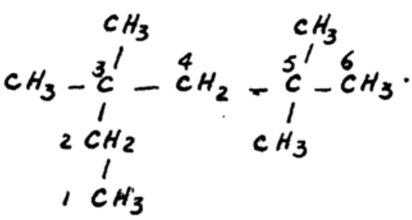
اس قانون کے مطابق نامیاتی مرکب میں کاربن ایٹم کا طویل ترین سلسلہ منتخب کیا جاتا ہے اور پھر کاربن ایٹم کی تعداد کی بنیاد پر جو alkane بنتا ہے اس کے نام پر اس کمپاؤنڈ کا نام ہوتا ہے۔



→ (2:2:4:4 tetramethyl hexane)

لیکن شکل سے واضح ہے کہ داہنے سے بائیں یا بائیں سے دائیں سیدھے خط میں صرف پانچ کاربن ایٹم ہیں۔ لیکن طویل ترین سلسلہ دکھائی ہوئی شکل کے مطابق ہے۔

لیکن کاربن ایٹم کا شمار ابتداء برانچ سے شروع نہیں کر سکتے اس ذیل کا فارمولا غلط ہے۔



3:3:5:5 tetaramethyl hexane یہ فارمولا غلط ہے۔

۲۔ کمترین شمار کا قانون (LOWEST NUMBER RULE)

اس طریقہ میں کاربن ایٹم کا شمار ایک سرے سے دوسرے سرے تک عربی ہندسے سے اس طرح کرتے ہیں کہ کسی کاربن سے متصل ریڈیکل یا گروپ کا شمار کم سے کم ہو۔ اس ریڈیکل کو اس کاربن

ایٹم پر دیئے ہوئے عدد سے واضح کرتے ہیں

مثال :-

$$\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C}H(CH_3) - CH_2 - \overset{4}{C}H_3$$

(2-methyl-butane)

$$\begin{array}{cccccccccc} 10 & 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ CH_3 - & CH_2 - & CH(CH_3) - & CH(CH_3) - & CH_2 - & CH_2 - & CH_2 - & CH_2 - & CH(CH_3) - & CH_3 \end{array}$$

2-7-8 trimethyl-decane.

اوپر کے کمپاؤنڈ کو لازمی طور پر داہنے سے شروع کیا جانا چاہیے چونکہ CH_3 گروپ ۲ کاربن ایٹم سے ملا ہوا ہے۔ اگر اسے بائیں طرف سے شروع کیا جائے تو CH_3 گروپ ۳ کاربن ایٹم سے ملا ہوتا ہے جو مذکورہ قانون کے منافی ہے۔

۲ الف :- اگر دو مختلف الکائیل گروپ C_2H_5-CH_3 وغیرہ کا مقام دونوں سروں سے برابر فاصلے پر ہو تو کاربن ایٹم کا شمار اس سرے سے کیا جائے گا گروپ میں کاربن ایٹم کی تعداد دوسرے گروپ کی نسبتاً کم ہے۔

مثال :-

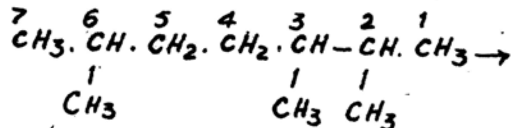
$$\begin{array}{cccccccc} 8 & 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ CH_3 & CH_2 & CH(C_2H_5) . & CH_2 . & CH_2 . & CH(CH_3) . & CH_2 . & CH_3 \end{array}$$

6. Ethyle - 3 - methyl - Octane.

اوپر کی مثال میں CH_3 گروپ داہنے سے ۳ پر آتا ہے اور C_2H_5 گروپ بائیں سے ۳ پر آتا ہے لیکن CH_3 میں کاربن ایٹم کی تعداد C_2H_5 کی نسبت کم ہے اس لئے شمار داہنی طرف سے ہوگا۔

۳ ب :- اگر یکساں ریڈیکل دونوں سروں سے برابر فاصلے پر ہوں تو شمار کی ابتدا اس سرے سے ہوگی جدھر زیادہ شاخیں ہوں۔

مثال:



2-3-6 Trimethyle heptane.

مندرجہ بالا کمپاؤنڈ کا نام 2-5-6 Trimethyle-heptane غلط ہوگا چونکہ کاربن ایٹم کا شمار بائیں جانب سے نہیں ہو سکتا۔

۲ ج :۔ کوئی ایسا کمپاؤنڈ جس میں کاربن ایٹم کا شمار داہنے اور بائیں دونوں جانب سے مساوی طور پر کیا جا سکتا ہو تو اس صورت میں حرف تہجی کے اعتبار سے جو نام پہلے آنا چاہیئے شمار اُسی طرف سے ہوگا۔

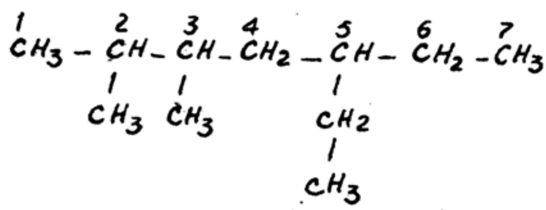
$$\overset{1}{C}H_2 \cdot Br - \overset{2}{C}H_2 - \overset{3}{C}H_2 - \overset{4}{C}H_2\,Cl$$

1 Bromo - 4 chloro - Butane.

اوپر کی مثال میں برومن کا 'ب' کلورین کے 'ک' سے پہلے آتا ہے اس لئے بائیں طرف سے کاربن ایٹم کا شمار ہوگا۔ اگر اس کمپاؤنڈ کو 4 Bromo-1 chloro-Butane کہا جائے تو غلط ہوگا۔

۳ پری فکس کی ترتیب (ARRANGEMENT OF PRIFIX)

اگر دو یا دو سے زیادہ فنکشنل گروپ ایک سلسلہ (Chain) سے وابستہ ہوں تو انہیں حروف تہجی کے اعتبار سے ترتیب دینا چاہیئے اور ایسا کرنے میں ڈائی (di) ٹرائی (Tri) وغیرہ کی قید نہ رکھی جائے۔

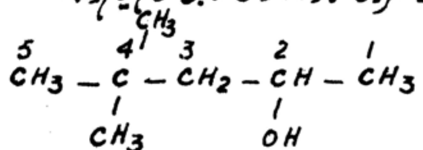


5- Ethyle. 2.3 di-methyle heptane.

۴ فنکشنل گروپ کیلئے کم سے کم عدد شمار

(LOWEST NUMBER FOR FUNCTIONAL GROUP)

اگر کاربن ایٹم کے سلسلہ میں فنکشنل گروپ بھی موجود ہو تو اسے کم سے کم عدد شمار ملنا چاہیے۔ اور اس کے لئے کمترین شمار کا قانون' قابل عمل نہیں ہوگا۔



4 : 4 · dimethyl - pentanol - 2

اس کمپاؤنڈ میں کاربن ایٹم کا شمار Lowest Number Rule کے مطابق بائیں طرف سے ہونا چاہیے۔ کیونکہ اس صورت میں دو میتھائیل گروپ کاربن ۲ سے ملے ہیں۔ لیکن چونکہ OH گروپ داہنی طرف سے ۲ پر آتا ہے اس لئے اس کا نمبر شمار کم رکھنے کے لئے اوپر کا فارمولا صحیح ہے۔

۴ الف :- کم سے کم نمبر شمار حسب ذیل ترتیب سے ہونا چاہیے۔

۱ کمپاؤنڈ میں موجود خاص فنکشنل گروپ کو

۲ ڈبل یا ٹرپل باؤنڈ کو

۳ کمپاؤنڈ میں موجود ایٹم، گروپ یا ریڈیکل Substituents کو جس کی قائم مقامی اولیت کی بنیاد پر ہو۔

۴ ب :- اگر ایک ہی سالمہ میں ایک سے زیادہ فنکشنل گروپ ہوں تو عدد شمار کی ترتیب حسب ذیل ہوگی۔

۱ ایسڈ (COOH) ۲ ایسڈ سے اخذ کئے مرکب سوائے نائٹرائیل کے

۳ الڈی ہائیڈ (C·HO) ۴ نائٹرائیل

۵ کیٹون (C=O) ۶ الکوحل

ے امینس (NH_2) ۸ ایتھر ($-O-$)

۹ ایسی ٹائیلن (C_nH_{2n-2}) ۱۰ آل فین = (C_nH_{2n})

نام رکھنے کے مقصد سے ہیلو (Halo) نائٹرو (Nitro) نائٹروسو (Nitroso)
اور اے زو (Azo) گروپ کو Substituent تصور کیا جاتا ہے
نہ کہ فنکشنل گروپ۔

۴ ج ڈبل باؤنڈ اور ٹرپل باؤنڈ :- = باؤنڈ اور ≡ باؤنڈ کو
فنکشنل گروپ تصور کیا جاتا ہے اور ان کا نمبر شمار کم سے کم ہوتا ہے۔
مثال:

۵ اگر کسی فنکشنل گروپ میں کاربن نہ ہو تو اس کے بعد والے کاربن کا نمبر شمار '1' ہوتا ہے۔
اور اگر اس میں کاربن ایٹم موجود ہے تو اسی کا نمبر شمار '1' ہوگا۔

۶ نامیاتی مرکب کے نام کا انحصار کاربن ایٹم کی تعداد پر ہے۔ کاربن ایٹم کی یہ تعداد جس
پیرافن یا الکین (alkane) میں موجود ہو اسی کے نام پر نامیاتی مرکب کا نام رکھا
جاتا ہے۔

کاربن ایٹم کی تعداد	کمپاؤنڈ کے نام کا خاص حصہ			مخصوص الکین
1	Meth	(CH_3)	(CH_4)	Methane
2	Eth	(C_2H_5)	(C_2H_6)	Ethane
3	Prop	(C_3H_7)	(C_3H_8)	Propane
4	But		(C_4H_{10})	Butane
5	Pent		(C_5H_{12})	Pentane
6	Hex		(C_6H_{14})	Hexane
7	Hept		(C_7H_{16})	Heptane
8	Oct		(C_8H_{18})	Octane
9	Nept		(C_9H_{20})	Netane

۷ الف :- سنگل بانڈ، ڈبل بانڈ اور ٹرپل بانڈ کو حسب ذیل طریقے سے ظاہر کرتے ہیں

سلسلہ	خاص حصہ	نام
سنگل بانڈ (سیچوریشن)	ane	Alkane
ڈبل بانڈ (ان سیچوریشن)	ene	Alkene
ٹرپل بانڈ (ان سیچوریشن)	yne	Alkyne

۸ ب :- ہر فنکشنل گروپ کا نشان یا سمبل جو کمپاؤنڈ یا مرکب کے خاص حصے کے ساتھ جوڑ دیے جاتے ہیں، لہذا :-

فنکشنل گروپ	حصہ	فنکشنل گروپ	حصہ
OH گروپ (الکوحل میں)	ol	COOH گروپ (ایسڈ میں)	oic - یا ایک
CHO گروپ (الڈیہائیڈ میں)	al	NH_2 گروپ (امائین میں)	amine
C=O گروپ (کیٹون میں)	one	$CONH_2$ گروپ (امائیڈ)	amide

۹ ایسے مرکب کا نام رکھنا جس میں ایک سے زیادہ فنکشنل گروپ ہوں

اگر کسی مرکب میں ایک سے زیادہ فنکشنل گروپ ہوں تو ان میں سے ایک کا نام C – C ضربی بانڈ کے ساتھ آخر میں آتا ہے یا پھر ان میں جس کی اہمیت کم ہوتی ہے اُسے Substituent تصور کیا جاتا ہے۔

مثال :- $\overset{3}{C}H_2 = \overset{2}{C}H - \overset{1}{C}H_2OH$

3- Propene - ol - 1

اس مرکب میں دو فنکشنل گروپ ہیں OH گروپ اور = بانڈ جو فنکشنل گروپ مانا جاتا ہے لہذا اس کا نام 4- Propene - 2, ol - 1۔

مثال :- $\overset{4}{C}H_2 = \overset{3}{C}H_3 - \overset{2}{C}H = \overset{1}{C}H_2$

Buta - 1 - 3 - di - ene.

مثال :-

$$\overset{3}{CH_2OH} - \overset{2}{CHOH} - \overset{1}{CH_2OH}$$

Propane 1, 2, 3 tri - ol.

مثال :-

$$\overset{1}{CH} \equiv \overset{2}{C} - \overset{3}{\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}} - \overset{4}{CH} = \overset{5}{CH_2}$$

3 - 3 dimethyl pentane 4, yne 1.

:——

:- Write the structural Formulae of :-

(a) 4 ethyle - 5 methylhex - 2 - ene. → $\overset{1}{CH_3} - \overset{2}{CH} = \underset{C_2H_5}{\overset{3}{CH}} - \overset{4}{CH} - \underset{CH_3}{\overset{5}{CH}} . \overset{6}{CH_3}$

(b) 3;5 Octa - diene → $\overset{1}{CH_3} - \overset{2}{CH_2} - \overset{3}{CH} = \overset{4}{CH} . \overset{5}{CH} = \overset{6}{CH} . \overset{7}{CH_2} . \overset{8}{CH_3}$.

CHAPTER - 2

II - NOMENCLATURE AND CLASSIFICATION OF ORGANIC COMPOUND

1. Give a short account of the classification of organic compounds.

2. What are Aliphatic compounds? How do they differ from Aromatic compounds?

3. Define the terms :- (a) organic radicals (b) groups (c) Functional group (d) Molecular Formula and Structural formula.

4. (a) What is a functional group? How does a functional group, contained in the molecule of a compound, control the properties of the compound?

(b) Name and give the formula of any five functional groups with examples.

What are the functional groups of the following classes of organic compound:-

i) Primary alcohol, secondary alcohol and tertiary alcohols.

ii) Aldelyde and Ketones

iii) Carboxylic acids

iv) Esters

v) Ethers

vi) Primary, secondary and Tertiary amines.

(c) Classify each of the following compounds according to its functional groups and the name of the compound.

CH_3-O-CH_3, CH_3NH_2, $C_6H_5NHCH_3$, C_2H_5.CO.C_2H_5
C_6H_5OH, C_6H_5.O.CH_3, C_2H_5OH, $(CH_3)_2CHOH$

OH
|
CH_3- C-CH_2.CH_3, CH_3COOH, CH_3COOH_3, $C_6H_5COOC_2H_5$
|
C_2H_5

CH_3CONH_2, $CH_3CONH.C_6H_5$.

5. What is meant by the abbreviation I.U.P.A.C? Give the I.U.P.A.C. name for the following:

i) CH_3-CH-CH_2-CH_2-CH_3
|
CH_3

ii) Cl
|
CH_3-C-CH_2-CH_3
|
Cl

(iii) CH_3-CH = CH-CH_3

iv) CH_3-C-CH_2-CH_3
||
O

v) CH_3-O-CH_2-CH_3

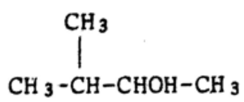
vi) CH_2 = CH-C = CH

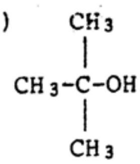
vii) CH_3-CH = C-CH_2-CH_3
|
CH_3

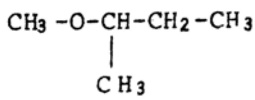
viii) CH_3
|
CH_3-CH-CH_2-CO-CH_3

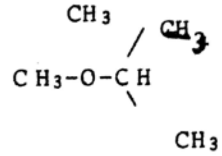
ix) CH_3-CHOH-CH_2-CH_3

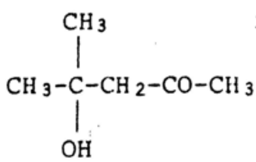
x) CH_3
|
CH_3-CH-CH_2-CH_2OH

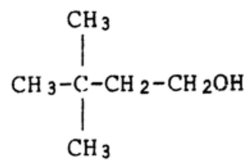
xi) 

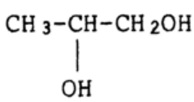
xii) 

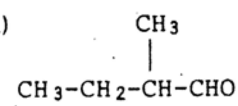
xiii) 

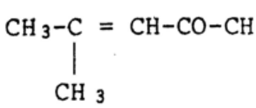
xiv) 

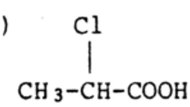
xv) 

xvi) 

xvii) 

xviii) 

xix) 

xx) 

6. Write down the structure of the following compounds:-

i) 3 - bromo 1 - chloro butane

ii) 2,3 dimethyl pentane

iii) 2,2 dibromo butane

iv) Prop-2-ene-1-ol

v) 2 methyl-pentan-1-ol

vi) Iso-propyl-diethyl-methane

vii) 4-methyl 2 pentyne

viii) Ehtyl trimethyl ethylene

ix) 1,3, penta-diene

x) n-propyl trimethyl methane

xi) -chloro-propanic acid

7. (a) What do you mean by homology? What are homologues and the homologous series? Explain with examples.

(b) Show with reference to different homologous series that there occurs a regular degradation of properties among the members of a homologous series.

(c) Homologos can never be isomeric, justify the statement.

8. (a) What isomerism? Explain the meaning of the term structural isomerism giving examples from the paraffin series of hydro carbon.

(b) Write down the structural formulae and name of the compounds having the molecular formula C_2H_6O, $C_4H_{10}O$ and C_3H_8O

(c) Discuss with examples, different types of isomerism that may occur in organic compounds.

(d) Distinguish between isomerism and metamerism. Write down the isomeric forms of the following compounds:-

(i) Butane (ii) 2-Butane (iii) Propyl alcohol (iv) Butyl amine (v) Di-methyl Benzene

9. Define the terms, shell, sub-shell and orbitals. Write down the elctronic configuration of ${}_{11}Na^{23}$, ${}_{20}Ca^{40}$

تیسرا باب

ایلی فیٹک ہائیڈروکاربن
(ALIPHATIC HYDROCARBON)

ہائیڈروکاربن آسان ترین نامیاتی مرکب ہے جیسا کہ نام سے ظاہر ہے ہائیڈروجن اور کاربن ان کے دو اجزاء ہیں۔ ہائیڈروکاربن خاندان کے متعدد ممبران کا اندازہ درج ذیل شجرہ سے ہوگا۔

ہائیڈروکاربن (HYDROCARBON)

- سیر شدہ (Saturated)
  - Alkane or Paraffins (الکین یا پیرافن)
    - C_nH_{2n+2} $(CH_4, C_2H_4 ....)$
- ناسیر شدہ (Unsaturated)
  - الکی این (Alkene)
    - آلفین Olefins
    - C_nH_{2n} (C_2H_4)
  - (Alkyne)
    - ایسٹی لین (Acetylene)
    - C_nH_{2n-2} (C_2H_2)

سیر شدہ ہائیڈروکاربن
(SATURATED HYDROCARBON)

(الکین یا پیرافن) (ALKANE OR PARAFFIN)

(میتھن - ایتھن) (METHANE - CH_4, ETHANE C_2H_6)

سیر شدہ ہائیڈروکاربن (SATURATED HYDROCARBON):- یہ ایسے مرکبات ہیں جن میں کاربن ایٹم کے چاروں گرفت یا ویلنسی سنگل کوویلنٹ بانڈ (Single Covalent Bond) کے ذریعہ مطمئن ہوتی ہیں۔ ان کا جنرل فارمولا C_nH_{2n+2} $(n = 1, 2, 3, ...)$ ہے جس کا پہلا ممبر CH_4 ہے۔ اس لئے انہیں میتھن سیریز کا ہائیڈروکاربن بھی کہتے ہیں۔ جدید اصطلاح میں ہومولوگس سیریز کو Alkanes کہتے ہیں چونکہ الکائل ریڈیکل میں ہائیڈروجن ایٹم کی تعداد گھٹانے سے حاصل ہوتے ہیں

مثلاً

CH_3 (میتھائیل ریڈیکل) $+ H = CH_4$ (میتھن)

C_2H_5 (ایتھائیل ریڈیکل) $+ H = C_2H_6$ (ایتھن)

C_3H_7 (پروپائل ریڈیکل) + H = C_3H_8 (پروپین)

C_4H_9 (بیوٹائل ریڈیکل) + H = C_4H_{10} (بیوٹین) وغیرہ

پیرافن یا الکین کی عام تیاری:- میتھین (CH_4) اور ایتھین (C_2H_6) کو مثال بنا کر پیرافن کی عام تیاری کا بیان حسب ذیل ہے۔

پہلا طریقہ:- اس طریقہ میں ایسے مرکبات استعمال ہوتے ہیں جن میں کاربن کی تعداد مطلوبہ الکین کے کاربن کی تعداد کے برابر ہوتی ہے۔

۱:- C_2H_2 یا C_2H_4 سے:- ایسی ٹیلین یا ایتھا ئیلین کی تحویل (Reduction) کے ذریعہ ایتھین (C_2H_6) حاصل ہوتا ہے اس عمل کو- Sabatier - Senderens کہتے ہیں۔ ہائیڈروجن تحویلی عامل (Reducing agent) Reduction کے طور پر کام کرتا ہے۔ کیٹالسٹ کے لیے خاص قسم کے نیکل کا استعمال ہوتا ہے جسے رینی نیکل (Raney - Ni) کہتے ہیں۔ جسکا درجہ حرارت $300^\circ c$ ہوتا ہے۔ کیمیاوی تعامل کے نتیجہ میں ای تھین حاصل ہوتا ہے۔

$$\underset{(Ethylene)}{H_2C = CH_2} \xrightarrow[300^\circ c]{H_2 + Ni} \underset{(Ethane)}{H_3C = CH_3} (C_2H_6)$$

$$\underset{(Acetylene)}{HC \equiv CH} \xrightarrow{H_2 + Ni} \underset{(Ethylene)}{H_2C = CH_2} \xrightarrow{H_2 +, Ni} \underset{(Ethane)}{C_2H_6}.$$

۲:- **الکوحل سے:-** الکوحل سے پیرافن حاصل کرنے کے متعدد طریقے ہیں۔ الکوحل کے OH- گروپ کی H- ایٹم کی بدل پذیری کاسے۔

(الف) $$CH_3OH \longrightarrow CH_3 - H \quad (CH_4)$$

$$C_2H_5OH \longrightarrow C_2H_5 - H \quad (C_2H_6)$$

(ب) سب سے پہلے الکوحل کو نابیدہ (Dehydrate) کرکے Alkenes میں تبدیل کیا جاتا ہے جس کی تحویل کے نتیجہ میں Alkane حاصل ہوتا ہے۔

$$C_2H_5OH \xrightarrow[170^\circ c\ (-H_2O)]{Conc.\ H_2SO_4} C_2H_4 \xrightarrow[300^\circ c]{H_2,\ Ni} C_2H_6.$$

(ج) ہائیڈروآئیوڈک ایسڈ (HI) کی فاضل مقدار کے ذریعہ الکوحل کی براہ راست تحویل کے نتیجے میں ای تھین حاصل ہوتا ہے۔

$$C_2H_5OH + 2HI \xrightarrow{150°C} C_2H_6 + I_2 + H_2O$$

۳۔ الکائیل ھلائیڈ (ALKYL HALIDE) سے :- الکائیل ہلائیڈ کی تحویل کے نتیجے میں Alkane حاصل ہوتا ہے۔ تحویل کے لئے الگ الگ طریقے استعمال کئے جاتے ہیں۔

نوزائیدہ ہائیڈروجن (Nascent Hydrogen) کے ذریعہ جو سوڈیم الگم (Sodium Amalgam) اور بھیگے ہوئے ایتھر سے پیدا ہوتا ہے۔ یا پھر زنک دھات اور کسی ایسڈ سے، یا پھر زنک کاپر کپل (Zn - Cu - Couple) اور ایتھائل الکوحل سے۔ اس کے علاوہ ہائیڈروجن گیس یا ہائیڈروآئیوڈک ایسڈ کے ذریعہ بھی تحویل کا عمل ہوتا ہے۔

$$CH_3I + Zn + HCl \rightarrow CH_4 + ZnICl.$$

$$CH_3I + H_2 \xrightarrow{Pd} C_2H_6 + HI.$$

$$C_2H_5I + HI \xrightarrow{P,\ Heat} C_2H_6 + I_2.$$

۴۔ الڈی ھائیڈ یا کیٹون (ALDEHYDE OR KETONE) سے :- ایسی ٹون سے خاص حالتوں میں پروپین تیار ہوتا ہے۔

$$CH_3-CO-CH_3 \xrightarrow[150°C]{HI/P} C_3H_8 \quad Propane$$

(B) دوسرا طریقہ: اس طریقہ میں ایسے مرکبات استعمال ہوتے ہیں جس میں کاربن کی تعداد مطلوبہ الکین میں موجود کاربن کی تعداد سے زیادہ ہو۔

۱۔ ایسڈ سے :- جب ایسٹک ایسڈ یا کسی بھی فیٹی ایسڈ کے سوڈیم سالٹ کو سوڈا لایم یا کوئیک لایم (CaO) کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تب الکین حاصل ہوتا ہے۔

$$CH_3COONa + NaOH(CaO) \rightarrow CH_4 + Na_2CO_3.$$

$$C_2H_5COONa + NaOH(CaO) \rightarrow C_2H_6 + Na_2CO_3.$$

(C) تیسرا طریقہ :- اس طریقے میں ایسے مرکبات استعمال ہوتے ہیں جن میں کاربن کی تعداد مطلوبہ الکین میں موجود کاربن کی تعداد سے کم ہوتی ہے۔

۱۔ ووٹز ری ایکشن (WURTZ REACTION) :- الکین (Alkane)

تیار کرنے کا یہ اہم ری ایکشن ہے۔ اس میں دو الکائل ہائیڈ (Alkayl Halide) کیمیاوی تعامل کرتے ہیں۔ ہالائیڈ میں زیادہ ترجیح آیوڈائیڈ (iodide) کو دی جاتی ہے۔ دو الکائیل گروپ یکساں یا مختلف ہو سکتے ہیں۔ کیمیاوی عمل کسی ایکٹومیٹل (active-metal) مثلاً سوڈیم، سلور یا تانبا کی موجودگی میں واقع ہوتا ہے۔ اگر دونوں الکائیل گروپ یکساں ہوں تو کوئی ایک الکین تیار ہوتا ہے۔ مختلف الکائل گروپ کی صورت میں تین الگ الگ ہائیڈروکاربن کا مکسچر پیدا ہوتا ہے۔ اس طریقے سے میتھین (Methane) تیار نہیں ہوتا۔

$$CH_3\,\boxed{I + 2Na + I}\,CH_3 \rightarrow CH_3 - CH_3 + 2NaI.$$
(Ethane)

$$C_2H_5\,\boxed{I + 2Na + I}\,C_2H_5 \rightarrow C_2H_5 - C_2H_5 + 2NaI.$$
(Butane)

$$CH_3\,\boxed{I + 2Na + I}\,C_2H_5 \rightarrow C_2H_5 - CH_3 + 2NaI$$
(Propane)

۲۔ کولبے کا الکٹرولائٹک ری ایکشن (KOLBE'S ELECTROLYTIC REACTION):- اس کیمیاوی عمل میں کسی فیٹی ایسڈ (Fatty acid) کے سوڈیم یا پوٹاشیم سالٹ کے مرتکز محلول کی برق پاشیدگی کی جاتی ہے جس کے نتیجہ میں متعلقہ الکین تیار ہوتا ہے۔ علاوہ ازیں ہائیڈروجن اور کاربن ڈائی اوکسائڈ گیس خارج ہوتے ہیں۔ کیمیاوی تعامل میں سالٹ کے دو سالمات حصہ لیتے ہیں۔ اگر الکائیل ریڈیکل مختلف ہوں تو ایک ساتھ کئی الکین کا مکسچر تیار ہوتا ہے۔ Wurtz Reaction کے مقابلے میں اس طریقہ کو ترجیح نہیں دی جاتی ہے چونکہ اس میں پیداوار کم ہوتی ہے اور خالص بھی نہیں ہوتی۔

$$2CH_3COOK + 2H_2O \xrightarrow{Electrolysis} C_2H_6 + 2CO_2 + H_2 + 2KOH$$
(Potassium Acetate) (Ethane)

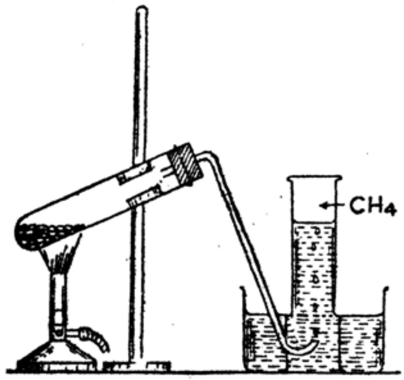
METHANE (CH_4) میتھن

یہ میتھین سیریز کا پہلا ممبر ہے جو گیس ہے۔ اسے مارش گیس (Marsh gas) بھی کہتے ہیں چونکہ یہ دلدل والی نشیبی زمین میں نباتات کے سڑنے گلنے سے پیدا ہوتی ہے۔ سب سے پہلے اسے

برتھولٹ نے 1856ء میں کاربن ڈائی سلفائیڈ اور ہائیڈروجن سلفائیڈ سے تیار کیا۔

$$CS_2 + 2H_2S + 8Cu \longrightarrow CH_4 + 4Cu_2S.$$

تیاری تجربہ گاہ میں: تجربہ گاہ میں اس کی تیاری کے لئے ایک حصہ سوڈیم ایسیٹیٹ (CH_3COONa) اور تین حصہ سوڈا لائم یا کوئیک لائم کے مکسچر کو شیشے کے مضبوط پرکھ نلی میں یا تانبے کے فلاسک میں دکھائی ہوئی شکل کے مطابق گرم کیا جاتا ہے۔



Preparation of methane : Laboratory method.

$$CH_3\ \boxed{COO \mid Na + NaO}\ H \longrightarrow CH_4 + Na_2CO_3$$

تیار شدہ گیس خالص نہیں ہوتا۔ اس میں ایتھائلین اور ہائیڈروجن وغیرہ شامل ہوتے ہیں۔ خالص بنانے کے لئے پہلے مرتکز سلفیورک ایسڈ اور پھر پلاڈیم دھات سے گزارا جاتا ہے۔

کاربن مونو آکسائیڈ (CO) اور ہائیڈروجن گیس سے میتھین کی تیاری
(SYNTHESIS OF METHANE)

میتھین کی تیاری کا یہ سنتھیٹک طریقہ ہے۔ کاربن مونو آکسائیڈ (یا ڈائی آکسائیڈ) اور ہائیڈروجن کے مکسچر کو 300°C تک گرم کئے ہوئے باریک منقسم نیکل پر ڈالا جاتا ہے تو میتھین گیس حاصل ہوتا ہے۔

$$CO + 3H_2 \rightleftharpoons CH_4 + H_2O.$$

میتھین کے اہم کیمیاوی تعامل
(IMPORTANT REACTIONS OF CH_4)

۱۔ ہیلوجی نیشن (HALOGENATION)

(SUBSTITUTION REACTION): مختلف حالت میں کلورین، برومین، آیوڈین اور فلورین کا کیمیاوی تعامل میتھین کے ساتھ ہوتا ہے۔

(i) فلورین تاریکی میں بھی میتھین کے ساتھ دھماکہ کے ساتھ ملتا ہے۔

$$CH_4 + 2F_2 = C + 4HF$$

(ii) کلورین سورج کی روشنی میں میتھین سے ملکر دھماکہ کرتا ہے۔

$$CH_4 + 2Cl_2 = C + 4HCl$$

(iii) لیکن سورج کی مدھم روشنی (Diffused sun-light) میں عمل آہستہ آہستہ آگے بڑھتا ہے اور میتھین کا ہائیڈروجن ایٹم ایک کے بعد کلورین ایٹم سے بدل پذیر ہوتا ہے۔

$$CH_4 + Cl_2 = CH_3Cl \text{ (Methyl chloride)} + HCl$$

$$CH_3Cl + Cl_2 = CH_2Cl_2 \text{ (Methylene Chloride)} + HCl$$

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 = CHCl_3 \text{ (Chloroform)} + HCl$$

$$CHCl_3 + Cl_2 = CCl_4 \text{ (Carbon Tetrachloride)} + HCl$$

(iv) ان ہی حالتوں میں میتھین کے ساتھ برومین بھی Substitution Product دیتا ہے۔ لیکن آیوڈین ان حالات میں عمل نہیں کرتا۔

$$CH_4 + I_2 \rightleftharpoons CH_3I + HI$$

۲۔ ھوا یا آکسیجن کے ساتھ (OXIDATION): کسی کیٹالسٹ کی موجودگی میں میتھین کی سلسلہ وار تکسید ہوتی ہے جس کے نتیجے میں میتھائل الکوحل، پھر فارمل ڈی ہائیڈ اور آخر میں فارمک ایسڈ حاصل ہوتا ہے۔

$$CH_4 \xrightarrow[Heat]{O_2,\ Cat} CH_3OH \xrightarrow[Heat]{O_2,\ Cat} HCHO \xrightarrow{[O]} HCOOH$$

(Methane) (Methanol) (Formaldehyde) (Formic Acid)

O_3 کے ساتھ میتھین تیزی سے فارمل ڈی ہائیڈ میں آکسیڈائز کر جاتا ہے۔

$$CH_4 + 2O_3 \longrightarrow HCHO + H_2O + 2O_2.$$

۳۔ پانی کے بھاپ کے ساتھ (WITH STEAM): جب پانی کے بھاپ اور میتھین کا مکسچر ۸۰۰° تک گرم کئے ہوئے نیکل کیٹالسٹ پر ڈالا جاتا ہے تب CO اور H_2 گیس کا مکسچر حاصل ہوتا ہے۔

$$CH_4 + H_2O \xrightarrow[800°C]{Ni} CO + 3H_2.$$

۴۔ سلفونیشن (SULPHONATION): یہ وہ کیمیاوی طریقہ ہے جس میں میتھین کا ایک ہائیڈروجن ایٹم سلفونک گروپ (SO_3H) سے بدل پذیر ہوتا ہے۔ یہ اسی وقت واقع ہوتا ہے جب کوئی الکین (alkane) فیومنگ سلفیورک ایسڈ (fuming H_2SO_4) کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔ یہ یاد رکھنا چاہیے کہ ہکسین (Hexane) اور اس کے اوپر کے پیرافن کے ساتھ یہ عمل بہت تیز ہوتا ہے۔

$$CH_4 + H_2SO_4(SO_3) \longrightarrow CH_3SO_3H + H_2SO_4$$

(Methyl-Sulphonic acid)

۵۔ HNO_3 کے ساتھ (NITRATION): تقریباً ۴۲۰°C پر الکین، نائٹرک ایسڈ کے بھاپ کے ساتھ کیمیاوی عمل کرتا ہے جس کے نتیجہ میں الکین کا ایک ہائیڈروجن ایٹم نائٹرو گروپ (NO_2- گروپ) سے بدل پذیر ہوتا ہے۔

$$CH_4 + HNO_3 \xrightarrow{420°C} CH_3NO_2 + H_2O.$$

۶۔ کریکنگ (CRACKING): بہت زیادہ نقطہ اُبال رکھنے والے الکین کے سالمات کو چھوٹے چھوٹے سالمات میں توڑنا جسکا نقطہ اُبال نسبتاً بہت کم ہو کریکنگ کہلاتا ہے۔ ایسا کرنے کے لیے ان سالمات کو بہت اونچے درجہ حرارت تک گرم کیا جاتا ہے۔ کریکنگ کے نتیجہ میں اَنسچوریٹیڈ ہائیڈروکاربن کے علاوہ ہائیڈروجن کی تھوڑی مقدار بھی پیدا ہوتی ہے۔ نارمل بیوٹین (n-butane) کی کریکنگ کے نتیجے میں 1-butene، 2-butene پروپائلین، میتھین، ایتھین اور ایتھائلین بنتے ہیں۔

میتھین کے استعمال:- ۱۔ میتھین سے کاربن بلیک (Carbon Black) تیار ہوتا ہے جس کی بڑی مانگ ہے خصوصاً چھاپہ خانے کی روشنائی اور پینٹ (Paints) بنانے میں۔ اس کے علاوہ موٹر ٹائر کی انڈسٹری میں اسکا استعمال ہے

گراموفون ریکارڈ، ٹائپ رائٹر کے ربن اس سے بنائے جاتے ہیں۔

۲۔ امونیا اور دوسری گیس کی سنتھیس اس سے ہوتی ہے۔ ہائیڈروجن گیس حاصل کرنے کا بڑا ذریعہ ہے۔ جب میتھین گیس کو پانی کے بھاپ میں ملاکر 725°C پر گرم کئے ہوئے نیکل پر ڈالا جاتا ہے تو ہائیڈروجن حاصل ہوتا ہے۔

$$CH_4 + H_2O \xrightarrow{Ni - 725^\circ C} CO + 3H_2$$

۳۔ میتھانول، فارمل ڈیہائیڈ، میتھائل کلورائیڈ وغیرہ کی تکنیکی تیاری میں اس کا استعمال ہے۔

۴۔ میتھین کا استعمال ایندھن کے طور پر ہوتا ہے۔ گیس اور رقیق دونوں صورتوں میں۔

ایتھین ETHANE (C_2H_6)

تیاری (PREPARATION): الکین (alkane) کی عام تیاری کے سلسلے میں جتنے طریقے بیان کئے گئے ہیں اُن میں سے ہر ایک ایتھن کی تیاری کے لئے موزوں ہے۔ مثلاً

۱۔ ایتھائل ایوڈائیڈ کی تحویل کے ذریعہ:

$$CH_3I + 2[H] \longrightarrow CH_4 + HI$$

۲۔ اوٹزری ایکشن (WURTZ REACTION) کے ذریعہ:

$$CH_3\boxed{I + 2Na + I}CH_3 \rightarrow C_2H_6 + 2NaI$$

۳۔ کولبے سنتھیسس (KOLBE'S SYNTHESIS) کے ذریعہ:-

سوڈیم یا پوٹاشیم ایسٹٹ کی برق پاشیدگی کے نتیجہ میں ایتھن گیس انوڈ (anode) پر خارج ہوتا ہے۔ انوڈ پلاٹینم کا بنایا جاتا ہے۔

$$\begin{matrix} CH_3 & \boxed{COO} & Na \\ CH_3 & \boxed{COO} & Na \end{matrix} + 2H_2O \rightarrow C_2H_6 + 2CO_2 + H_2 + 2NaOH$$

۴۔ الکی این (ALKENE) کی تحویل کے ذریعہ:- ہائیڈروجن گیس اور

ایتھائلن گیس کا مکسچر اونچے درجہ حرارت پر باریک منقسم (Finely divided) نکل پر ڈالنے سے ایتھین حاصل ہوتا ہے۔

$$C_2H_4 + H_2 \xrightarrow[300°C]{Ni} C_2H_6.$$

وسیع پیمانے پر ایتھین تیار کرنے کا یہ سب سے اچھا طریقہ ہے۔

ایتھین کے اہم خواص :- پیرافن سیریز کے تمام خواص اس میں پائے جاتے ہیں۔ میتھین کے ساتھ اس کے کیمیاوی تعامل میں بڑی مماثلت ہے۔ (میتھین کے کیمیاوی تعامل کا مطالعہ کیجئے)

۱۔ **تکسید (OXIDATION)** :- ایتھین کی ترتیب وار تکسید کے نتیجہ میں پہلے ایتھائل الکوحل، پھر ایسٹل ڈی ہائیڈ اور آخر میں ایسٹک ایسڈ پیدا ہوتا ہے۔

$$C_2H_6 \xrightarrow{[O]} C_2H_5OH \xrightarrow{[O]} CH_3CHO \xrightarrow{[O]} CH_3COOH$$

(Ethane) (Ethyl alcohol) (Acetaldehyde) (Acetic acid)

۲۔ **سبسٹی چیوشن ری ایکشن (SUBSTITUTION REACTION)** :-

میتھین کی طرح یہ بھی سبسٹی چیوشن پروڈکٹ دیتا ہے۔ لیکن ایتھین (C_2H_6) میں ہائیڈروجن کی تعداد چونکہ چھ ہے اس لئے میتھین (CH_4) کے مقابلے میں زیادہ مرکبات تیار ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ کاربن ایٹم دو ہے اس لئے آئسومرزم کے مواقع بھی ہیں جیسے کہ دو قسم کے ڈائی کلورو ایتھین (Di-chloro ethane) بنتے ہیں۔ مثلاً

$- CH_2Cl.CH_2Cl$ اور $CH_3.CHCl_2$

$$C_2H_6 \xrightarrow{+Cl_2.\lambda} C_2H_5Cl \xrightarrow{+Cl_2.\lambda} C_2H_4Cl_2 \xrightarrow[-HCl]{+Cl_2.\lambda} C_2H_3Cl_3$$

(Ethane) (Ethyl chloride) (Di-chloro-ethane)

$$C_2H_3Cl_3 \xrightarrow[-HCl]{+Cl_2\lambda} C_2H_2Cl_4$$

$$C_2Cl_6 \xleftarrow[-HCl]{+Cl_2.\lambda} C_2HCl_5 \xleftarrow[-HCl]{+Cl_2.\lambda} C_2H_2Cl_4$$

(Hexa-chloro-ethane)

[λ شعاع کی تابکاری کو ظاہر کرتا ہے۔]

۳۔ پائیرولی سس (PYROLYSIS):- ایتھن کو جب 500°C تک ہوا کی غیر موجودگی میں گرم کیا جاتا ہے تو یہ ایتھائلین اور ہائیڈروجن گیس میں ٹوٹ جاتا ہے۔

$$C_2H_6 \xrightarrow{500°C} C_2H_4 + H_2$$

اَن سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربن
(UNSATURATED HYDROCARBON)

ALKYNES AND ALKENES
(C_2H_2) (C_2H_4)

ایسے نامیاتی مرکبات جن میں کم سے کم ایک ڈبل یا ٹرپل باؤنڈ ہو اور جن میں سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربن کے مقابلے ہائیڈروجن ایٹم کی تعداد کم ہو۔ نا سیر شدہ (Unsaturated) ہائیڈروکاربن کہلاتے ہیں۔ الکی این (Alkene) کا جنرل فارمولا C_nH_{2n} ہے اور الکائن (Alkyne) کا جنرل فارمولا C_nH_{2n-2} ہے جبکہ $n = 1, 2, 3, ...$

الکی این (ALKENE)

الکی این کو اولی فین (Olefins) بھی کہتے ہیں کیونکہ اس میں صرف دو کاربن ڈبل باؤنڈ سے متصل ہیں۔ اس کا جنرل فارمولا C_nH_{2n} ہے۔

اس خاندان کا پہلا اہم ممبر جو نصاب میں شامل ہے (Ethylene) $H_2C = CH_2$ ہے۔ اس ڈبل باؤنڈ کو Ethylenic bond یا Olfinic bond بھی کہتے ہیں۔ یہ سیریز موجودہ دور میں بڑا اہم تصور کیا جاتا ہے چونکہ کریکنگ آف پیٹرولیم (Cracking of Petroleum) کے نتیجے میں بہت سارے آلفین (Olefins) حاصل ہوتے ہیں جن سے قسم قسم کے نامیاتی مرکبات تیار کئے جاتے ہیں۔

ایتھائلین (ETHYLENE C_2H_4)

تیاری تجربہ گاہ میں:- تجربہ گاہ میں اسے تیار کرنے کے لئے ایتھانول (Ethyl - Alcohol) اور مرتکز سلفیورک ایسڈ کے مکسچر کو 160 - 170°C تک

گرم کیا جاتا ہے۔ یہ بڑا آسان اور مناسب طریقہ ہے۔ کیمیاوی عمل دو حصوں میں عمل ہوتا ہے۔

$$C_2H_5OH + H_2SO_4 \longrightarrow C_2H_5HSO_4 + H_2O.$$

$$C_2H_5HSO_4 \xrightarrow{160^\circ - 170^\circ C} C_2H_4 + H_2SO_4.$$

تفصیل:۔ گول پیندی کا ایک فلاسک یا لوکے ایک ہاتھ پر رکھا ہوتا ہے۔ اس میں ایک قطاری قیف (Dropping Funnel) اور نکاسی نلی لگی ہوتی ہے جو دو کاسٹک پوٹاش بوتل سے گذرتا ہوا پانی سے بھرے ہوئے اُلٹے گیس جار میں پہونچتی ہے۔

50 میلی لیٹر ایتھائل الکوحل اور 100 میلی لیٹر مرتکز سلفیورک ایسڈ فلاسک میں لیکر آٹھ دس گرام خشک الومنیم کلورائیڈ (Anhydrous $AlCl_3$) ڈال دیا جاتا ہے تاکہ پھرپھراہٹ نہ ہو اور ایتھائلن کی پیداوار بھی اچھی ہو۔ فلاسک کو آہستہ آہستہ گرم کیا جاتا ہے۔ 165°C پر ایتھائلن پیدا ہونے لگتا ہے۔ گیس برنر کو اس طرح استعمال کیا جاتا ہے کہ درجہ حرارت کم و بیش مستقل رہے۔ ایتھائلن گیس میں CO_2 اور SO_2 کی تھوڑی مقدار موجود ہوتی ہے جو کاسٹک پوٹاش کے محلول میں جذب ہو جاتی ہے۔ اور نسبتاً خالص ایتھائلن گیس پانی کو نیچے ہٹا کر گیس جار میں جمع ہو جاتا ہے۔

جب گیس کی پیداوار کم ہو جاتی ہے تب ایسڈ اور الکوحل کی مساوی مقدار فلاسک میں ڈال دی جاتی ہے۔

سلفیورک ایسڈ کا کس دار (ACTION OF H_2SO_4):۔ الکوحل سے ایتھائلن کی تیاری میں مرتکز سلفیورک ایسڈ خشک کرنے والے عامل (Dehydrating agent) اور کیٹالسٹ دونوں طرح استعمال ہوتا ہے لیکن کیمیاوی تعامل کے دوران تھوڑا ایسڈ تحویل کے نتیجے میں ضائع ہو جاتا ہے۔ یہاں تک کہ کچھ دیر کے بعد اس کا ارتکاز (Conectration) اتنا کم ہو جاتا ہے کہ اس میں ایتھائلن کو خشک کرنے کی صلاحیت باقی نہیں رہتی۔

نسبتاً خالص ایتھائلن جس میں CO_2 اور SO_2 شامل نہ ہوں اور پیداوار بھی بہتر ہو، تیار کرنے کے لئے سلفیورک ایسڈ کی جگہ فاسفورک ایسڈ کا استعمال ہوتا ہے۔ اس طریقے میں یہ فائدہ بھی ہے کہ تکلیف دہ پھڑپھڑاہٹ سے نجات مل جاتی ہے۔

تجارتی طریقہ:- تجارتی مقصد کے لئے وسیع پیمانہ پر ایتھائلین تیار کرنے کیلئے ایسٹائلین (C_2H_2) کا جزوی ڈی ہائیڈروجنیشن (Dehydrogenation) کیا جاتا ہے۔ اس میں پلاڈیم کا استعمال کیٹالسٹ کے طور پر ہوتا ہے۔ درجہ حرارت تقریباً $200^\circ C$ رکھا جاتا ہے۔

$$C_2H_2 + H_2 \xrightarrow[200^\circ C]{Pd} C_2H_4$$

خالص ایتھائلین:- خالص ترین ایتھائلین تیار کرنے کے لئے الکوحل ملے ہوئے کاسٹک پوٹاش کے ذریعہ ایتھائل برومائیڈ (C_2H_5Br) کا ڈی ہائیڈروہیلوجنیشن (Dehydrohalogenation) کیا جاتا ہے یا پھر الکوحل ملے ہوئے ایتھائلین برومائیڈ ($C_2H_4Br_2$) کو جستہ کے بُرادے کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے۔

$$C_2H_4Br_2 + Zn \xrightarrow{Heat} C_2H_4 + ZnBr_2$$

ایتھائلین کے اہم کیمیاوی تعامل

(IMPORTANT CHEMICAL REACTIONS OF ETHYLENE)

ایتھائلین میں ڈبل باؤنڈ کی موجودگی اس بات کی دلیل ہے کہ کیمیاوی طور پر یہ انتہائی فعال اور متحرک ہے۔ یہ مرکبات کے ساتھ آسانی سے ایڈیشن ری ایکشن (Addition Reaction) اور پولیمرائزیشن (Polymerisation) کے عمل سے گذرتا ہے۔ مخصوص حالتوں میں یہ سبسٹی ٹیوشن ری ایکشن (Substitution Reaction) بھی دیتا ہے۔

۱- **تکسید (OXIDATION):-** مختلف حالتوں میں آکسیجن سے ملکر مختلف کیمیاوی مرکبات تیار کرتا ہے۔

(الف) **ہوا کے ساتھ:-** دیگر ہائیڈروکاربن کیطرح یہ ہوا میں تیز روشنی کے ساتھ جلتے ہوئے دھماکہ پیدا کرتا ہے۔ اور تعامل کے نتیجے میں CO_2 اور پانی پیدا کرتا ہے۔

$$C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2H.CHO.$$

(ب):- ہوا کے آکسیجن کے ساتھ متوازن تکسید کے نتیجہ میں فارمل ڈی ہائیڈ ($HCHO$)

کی بڑی مقدار پیدا ہوتی ہے۔

$$C_2H_4 + O_2 \longrightarrow 2H.CHO$$

(ج) سلور کیٹالسٹ کی موجودگی میں $400°c - 200°$ پر یہ ہوا کے آکسیجن سے ملکر ایتھائلین آکسائیڈ (Ethylene oxide) پیدا کرتا ہے۔

$$2H_2C = CH_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2C - CH_2 \text{ (O)}$$

۲۔ ایڈیشن ری ایکشن (ADDITION REACTION):- ناسیر شدہ ہائیڈروکاربن ہونے کی وجہ سے یہ متعدد ایڈیشن ری ایکشن دیتا ہے۔

(الف) ھائیڈروجن (H_2) کے ساتھ:- نیکل کیٹالسٹ کی موجودگی میں $160°$ پر ہائیڈروجن گیس سے ملکر یہ ایتھین بناتا ہے۔

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow[160°c]{H_2, Ni} CH_3 - CH_3.$$

(ب) ھیلوجن (Cl_2، Br_2 وغیرہ) کے ساتھ:- کسی بھی ہیلوجن کے ساتھ ملکر یہ ڈائی ہلائیڈ (Di - Halide) تیار کرتا ہے۔ مثلاً کلورین کے ساتھ ایتھائلین کلورائیڈ، برومین کے ساتھ ایتھائلین برومائیڈ وغیرہ۔ ان میں کلورین سب سے زیادہ فعال (reactive) ہے اس کے بعد برومین اور اس کے بعد آئیوڈین۔

~~$CH_2 = CH_2 + Cl_2 \xrightarrow[160°c]{H_2, Ni} CH_2Cl - CH_2Cl.$~~ ×

$$CH_2 = CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_2Br - CH_2Br.$$

(i) اگر ایتھائلین کو کلورین میں جلایا جائے تو یہ کاربن اور HCl میں ٹوٹ جاتا ہے۔

$$C_2H_4 + 2Cl_2 = 2C + 4HCl$$

(ii) اگر $350°c - 450°c$ پر ایتھائلین اور کلورین کے مکسچر کو گرم کیا جائے تو وینائل کلورائیڈ (Vinyl Chloride) تیار ہوتا ہے۔

$$CH_2 = CH_2 + Cl_2 \longrightarrow CH_2 - CH.Cl + HCl$$

(iii) کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ میں برومین کا پانچ فیصدی (5%) محلول ایتھائلین کے ذریعے

بے رنگ ہو جاتا ہے اس کیمیاوی تعامل سے کسی بھی Alkene میں ڈبل باؤنڈ کی موجودگی کا پتہ چلتا ہے۔

(ج) HI کے ساتھ :- ہیلوجن ایسڈ کا طاقتور آبی محلول ایتھائلین سے تعامل کرکے ایتھائل آئیوڈائیڈ (C_2H_5I) تیار کرتا ہے۔

$$C_2H_4 + HI \longrightarrow C_2H_5I$$

(د) سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4) کے ساتھ :- ایتھائلین مرتکز سلفیورک ایسڈ میں تیزی سے حل ہو جاتا ہے۔ تعامل کے نتیجے میں ایتھائل ہائیڈروجن سلفیٹ پیدا ہوتا ہے۔

$$C_2H_4 + HSO_4 \xrightarrow[-15]{} C_2H_5HSO_4$$

(Ethyl hydrogen Sulphate)

ایتھائل ہائیڈروجن سلفیٹ کو 430°-440°K پر گرم کرنے سے ایتھائلین واپس مل جاتا ہے۔

$$C_2H_5HSO_4 \xrightarrow{Heat} C_2H_4 + H_2SO_4.$$

ایتھائل ہائیڈروجن سلفیٹ کو پانی کے ساتھ اُبالنے پر ایتھانول (C_2H_5OH) حاصل ہوتا ہے۔

$$C_2H_5HSO_4 + H_2O \longrightarrow C_2H_5OH + H_2SO_4$$

(ر) سلفیورک کلورائیڈ (S_2Cl_2) کے ساتھ :- ایتھائلین سلفر کلورائیڈ سے کیمیاوی تعامل کرکے mustard gas پیدا کرتا ہے جو ایک زہر ہلاہل ہے

$$\begin{matrix} CH_2 \\ \parallel \\ CH_2 \end{matrix} + S_2Cl_2 \longrightarrow \begin{matrix} CH_2 - CH_2Cl \\ / \\ S - CH_2 - CH_2Cl \end{matrix} \text{(mustard gas)}$$

انسچوریشن کی پرکھ

-:(DETECTION OF UNSATURATION)

پوٹاشیم پرمانگنیٹ کا ڈائیلیوٹ محلول کسی بھی alkene مثلاً ایتھائلین

(C_2H_4) کو ڈائی ہائیڈروک الکوحل میں اوکسیڈائز کر دیتا ہے۔ اس عمل کے نتیجہ میں پرمانگنیٹ کا گلابی رنگ مینگنیز ڈائی اوکسائیڈ (MnO_2) کے بھورے رنگ میں بدل جاتا ہے۔ اسے Baeyer's Test کہتے ہیں اور اس سے کسی بھی unsaturated نامیاتی مرکب (Org- Compd) کے unsaturation کی تصدیق کی جاتی ہے۔

اس طرح جب ایتھائلین گیس پوٹاشیم پرمانگنیٹ کے کھاڑے آبی محلول میں ڈالا جاتا ہے تو پرمانگنیٹ کا ہلکا رنگ زائل ہو جاتا ہے اور ایتھائلین گلائیکول حاصل ہوتا ہے۔

$$H_2C=CH_2 \xrightarrow[KMnO_4]{H_2O\,[O]} \underset{OH}{CH_2}-\underset{OH}{CH_2} \text{ (Ethylene glycol)}$$

(ii) ADDITION REACTION:- تمام انسچوریٹڈ ہائیڈروکاربن مثلاً ایتھائلین، ایسی ٹائلین وغیرہ مختلف حالات میں کلورین، برومین، I_2، HI، $HOCl$، H_2SO_4 کے ساتھ addition Reaction دیتا ہے۔ یعنی ان میں سے ہر ایک مرکب C_2H_4 یا C_2H_2 کے ساتھ براہ راست مل جاتا ہے۔ اور اس کے نتیجے میں مرکب بنتا ہے اُسے addition Compd کہتے ہیں۔

(i) کلورین (Cl_2) کے ساتھ:-

$$H_2C=CH_2 + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl-CH_2Cl$$

ایتھائیلین ڈائی کلورائیڈ

$$H_2C=CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_2Br-CH_2Br$$ ایتھائیلین ڈائی برومائیڈ

$$H_2C=CH_2 + HI \longrightarrow CH_3.CH_2I$$ ایتھائیل آئیوڈائیڈ

$$H_2C=CH_2 + H_2 \xrightarrow[160^\circ C]{Ni} CH_3-CH_3\ (C_2H_6)$$ ایتھین

$$H_2C=CH_2 + H_2SO_4 \xrightarrow{15^\circ C} C_2H_5HSO_4 \xrightarrow{H_2O} C_2H_5OH.$$

ایتھائیل ہائیڈروجن سلفیٹ — ایتھائیل الکوحل

OZONOLYSIS :- الکین (C_2H_4) بڑی آسانی سے اوزون (O_3) سے مل جاتا ہے اور ایک غیر مستحکم اوزونائیڈ بناتا ہے۔ یہ جب پانی یا ڈائیلیو

سلفیورک ایسڈ کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو فارملڈی ہائیڈ اور ہائیڈروجن پیروکسائیڈ میں ٹوٹ جاتا ہے۔

$$H_2C = CH_2 + O_2 \rightarrow \begin{array}{c} CH_2 - O - CH_2 \\ | \qquad\quad | \\ O \text{———} O \end{array} \xrightarrow{H_2O} 2HCHO + H_2O_2$$

Ethylene ozonide

POLYMERISATION :- دو مرکبات جنکا ایمپریکل فارمولا ایک ہی ہو لیکن انکے سالماتی وزن میں فرق ہو تو بھاری مرکب کو ہلکے مرکب کا Polymer کہتے ہیں۔ ہلکے مرکب سے بھاری مرکب کو تیار کرنے کا طریقہ Polymerisation کہلاتا ہے۔

1000 - 1200 فضائی دباؤ اور 200 - 400°C درجۂ حرارت پر (C_2H_4) پولیمرائز کرتا ہے اور اس کے نتیجہ میں Poly - ethylene یا Polythene بنتا ہے۔

$$n\,C_2H_4 \longrightarrow (C_2H_4)_n$$

استعمال :-

(۱) اسے بیہوشی کی دوا کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔

(۲) اس سے مسٹرڈ گیس (mustard gas) بنایا جا سکتا ہے جو انتہائی زہریلا ہوتا ہے۔

(۳) آجکل ایسٹی لین کے بدلے اس کے شعلے دھات کو کاٹنے اور جوڑنے میں استعمال ہوتے ہیں۔

(۴) اس سے ایتھائل الکوحل کی بڑی مقدار تیار ہوتی ہے۔

(۵) پھلوں کی حفاظت اور مصنوعی طور پر انہیں پکانے کے لئے اسکا استعمال کرتے ہیں۔

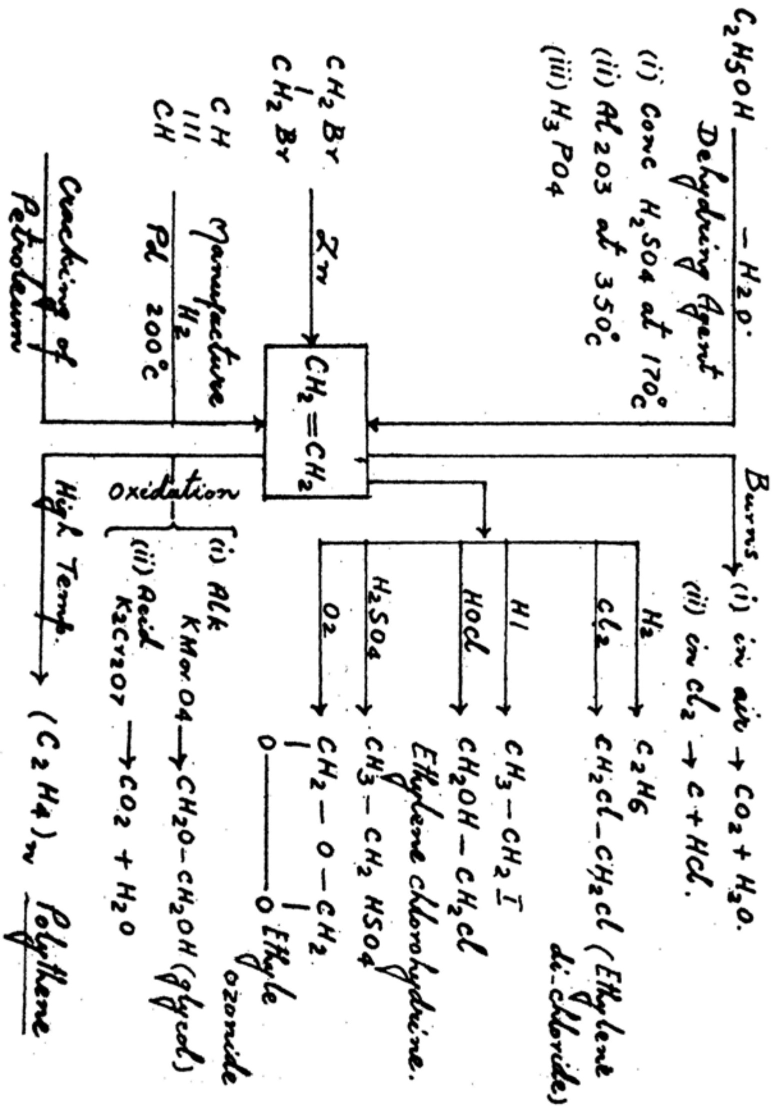
(۶) پلاسٹک، پولیتھین، گلائیکول وغیرہ اس سے بنائے جاتے ہیں۔

میتھین اور ایتھائلین کا موازنہ :-

خواص اور کیمیاوی عمل	CH_4 میتھین۔ سچوریٹڈ ہائیڈروکاربن	C_2H_4 ایتھائلین یا انسچوریٹڈ ہائیڈروکاربن
۱۔ ہوا میں یا آکسیجن میں جلنا۔	۱۔ یہ ہوا میں جل اٹھتا ہے اور آکسیجن کے ساتھ دھماکہ سے ملتا ہے۔ $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$	۱۔ یہ بھی آکسیجن کے ساتھ اسوقت جلتا ہے جبکہ ہوا میں جلایا جاتا ہے۔ یہ عمل دھماکے کے ساتھ ہوتا ہے۔ $C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O.$
۲۔ کیمیاوی ردعمل کی صلاحیت	۲۔ یہ چونکہ سچوریٹڈ ہائیڈروکاربن ہے اسلئے کیمیاوی اعتبار سے یہ سست اور مجہول ہے۔	۲۔ یہ انسچوریٹڈ ہائیڈروکاربن ہے اس لئے اسکا کیمیاوی تعامل تیز اور زوردار ہوتا ہے۔
۳۔ لال برومن واٹر کے ساتھ	۳۔ برومن کے پانی کا رنگ نہیں بدلتا ہے	۳۔ برومن کے پانی کا رنگ زائل ہو جاتا ہے اور ایتھائلین ڈائی برومائیڈ بنتا ہے۔ $C_2H_4 + Br_2 \rightarrow CH_2Br - CH_2Br.$
۴۔ کلورین کے ساتھ	۴۔ سورج کی روشنی میں اس کا ہائیڈروجن ایک کے بعد ایک کلورین ایٹم سے بدل جاتا ہے اور Substitution Compound بناتا ہے۔	۴۔ یہ کلورین کے ساتھ عام حالتوں میں Adition Compd بناتا ہے۔ $C_2H_4 + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl - CH_2Cl$

خواص اور کیمیاوی عمل	میتھین سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربن CH_4	ایتھائلین یا انسیچوریٹڈ ہائیڈروکاربن C_2H_4
۵. ہیلوجن ایسڈ مثلاً HCl یا Conc H_2SO_4 کے ساتھ	۵. سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربن ہونے کی وجہ سے یہ HCl ، HBr یا Conc ، H_2SO_4 کے ساتھ عمل پذیر نہیں ہوتا۔	۵. یہ ہیلوجن ایسڈ یا Conc H_2S کے ساتھ Addition Compound بناتا ہے۔ $C_2H_4 + HCl \rightarrow CH_3-CH_2Cl$ $C_2H_4 + HBr \rightarrow CH_3-CH_2Br$ $C_2H_4 + HI \rightarrow CH_3-CH_2I$. $C_2H_4 + H_2SO_4 \rightarrow CH_3-CH_2.HSO_4$
۶. H_2 کے ساتھ	۶. کوئی کیمیاوی ردعمل نہیں ہوتا۔	۶. کسی کیٹیلسٹ کی موجودگی میں سیچوریٹڈ ہائیڈروکاربن بناتا ہے۔ $C_2H_4 + H_2 \xrightarrow[160°C]{Ni} C_2H_6$.

ایتھائلین کی تیاری اور خواص کا شجرہ



مارکونیکوف کا اصول (MARKOWNIKOFF'S RULE):-

ایڈیشن ری ایکشن (Addition Reaction) میں جمع ہونے والے سالمہ (Addendum) کا منفی حصہ اس کاربن ایٹم سے متصل ہو جاتا ہے جس میں ہائیڈروجن ایٹم کی تعداد سب سے کم ہوتی ہے مثلاً

$$CH_3-\underset{\underset{CH_2}{|}}{CH} + \overset{+}{H}-\overset{-}{I} \rightarrow CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CHI}$$

(Propylene) (Iso - propyl iodide)

اوپر کے مثال میں $CH_3-CH-CH_2$ پروپائلین ہے۔ درمیانی کاربن ایٹم کے ساتھ صرف ایک ہائیڈروجن ایٹم ہے لہذا HI کا منفی حصہ (I) اسی سے متصل ہوتا ہے۔

پیروکسائیڈ اثر (PEROXIDE EFFECT):- کسی پیروکسائیڈ کی موجودگی میں ہائیڈروجن برومائیڈ (HBr) کا انفعال ایتھائلین کے ساتھ مارکونیکوف کے قانون کے خلاف واقع ہوتا ہے۔ مثلاً

$$CH_3-\underset{\underset{CH_2}{|}}{CH} + H-Br \rightarrow CH_3-\underset{\underset{CH_2\,Br}{|}}{CH_2}$$

مارکونیکوف کے قانون کے مطابق Br^- ریڈیکل کو CH گروپ کے کاربن سے متصل ہونا چاہئے۔ برخلاف اسکے Br^- ریڈیکل CH_2 گروپ کے کاربن سے ملتا ہے۔ یہ خلاف اصول انفعال Peroxide Effect کہلاتا ہے۔

گیس مکسچر سے ایتھائلین کو الگ کرنا

(SEPARATION OF C_2H_4 FROM GAS MIXR):-

ایتھائلین اور دوسرے گیس کا مکسچر مرتکز سلفیورک ایسڈ یا فیومنگ سلفیورک ایسڈ میں حل کرنے سے ایتھائلین کیمیاوی تعامل کے بعد ایتھائل ہائیڈروجن سلفیٹ کی شکل میں آجاتا ہے جسے الگ کرلیا جاتا ہے۔ جب ایتھائل ہائیڈروجن سلفیٹ کو 430 - 440°K پر گرم کیا جاتا ہے تو ایتھائلین گیس الگ ہو جاتا ہے

پولی تھین (POLYTHENE):- یہ ایتھائلین کا اعلیٰ پولائمر (High Polymer) ہے۔ جس کا فارمولا $-CH_2 \cdot CH_2-(CH_2-CH_2)_n-CH_2-CH_2-$ طویل زنجیر (Long chain) کی شکل میں ہے۔ n کی قیمت کئی سو سے شروع ہو کر کئی ہزار تک پہونچتی ہے۔ اسکا اوسط سالماتی وزن 2000 سے لیکر 20,000 تک ہے رقیق ایتھائلین کو تھوڑے آکسیجن کے ساتھ (جو کیٹالسٹ کا کام دیتا ہے) 1200 فضائی دباؤ پر تقریباً 400° تک گرم کرنے سے پولی تھین تیار ہوتا ہے۔
اس کا تعلق پلاسٹک گروپ سے ہے۔ یہ ایک شفاف ٹھوس ہے جسکا نقطۂ گداز 118°c ہے۔ حرارت اور بجلی کا بہتر غیر موصل (Insulator) ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اس سے گھریلو اور صنعتی ضروریات کے بے شمار سامان تیار کئے جاتے ہیں۔

الکائن یا ایسیٹائلین

(ALKYNES OR ACELYTENES)

(C_nH_{2n-2})

یہ کھلی زنجیر والا ناسیر شدہ ہائیڈرو کاربن ہے۔ جسکا جنرل فارمولا C_nH_{2n-2} ہے۔ اس خاندان کا پہلا ممبر ایسیٹائلین ($CH \equiv CH$) ہے۔ اس کا ہومولوگس سیریز عام طور پر "Acetylene Series" کہلاتا ہے۔

ایسیٹائلین (C_2H_2) کی تیاری:

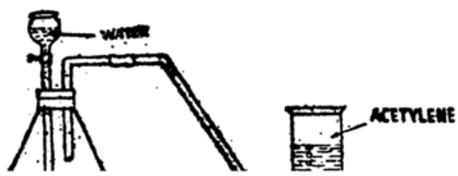
۱۔ تجربہ گاہ میں:- کیلشیم کاربائیڈ (CaC_2) پر پانی کے عمل سے یہ گیس تیار کیا جاتا ہے۔

$$CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

تفصیل:- ایک مخروطی فلاسک (Conical Flask) کی پیندی میں بالو کی تہہ بچھی ہوتی ہے۔ اس پر کیلشیم کاربائیڈ کے کچھ ٹکڑے رکھ دئے جاتے ہیں۔ فلاسک میں ایک ٹیپ فنل اور نکاسی نلی لگی ہوتی ہے۔ نکاسی کا دوسرا سرا واش بوتل (Wash bottle)

میں رکھے ہوئے کیوپرک ($CuSO_4$) کے تیزابی محلول میں پہونچتا ہے پانی قطرہ قطرہ ٹیپ فنل سے فلاسک میں گرتا ہے۔ کیمیاوی تعامل کے نتیجے میں ایسا ٹیلن گیس پیدا ہوتا ہے۔ ابتدائی گیس ضائع کر دیئے جاتے ہیں تاکہ فلاسک کے اندر کی ہوا اس کے ساتھ باہر آجائے۔

جمع شدہ گیس خالص نہیں ہوتا اس میں H_2S، PH_3، NH_3، AsH_3 وغیرہ



C_2H_2 گیس تیار کیا گیا۔ سخت اور مضبوط شیشے کے ایک گلوب کے اندر کاربن یا گریفائٹ کے دو الکٹروڈ لگے ہوتے ہیں جنہیں بہت اونچے درجہ حرارت پر رکھا جاتا ہے۔ جب گلوب سے ہائیڈروجن گیس گذرتا ہے تو برقی شراروں کے زیر اثر یہ کاربن سے مل جاتا ہے جس سے ایسا ئلن گیس تیار ہوتا ہے۔

$$2C + H_2 \rightarrow C_2H_2$$

ایسی ٹائیلن کے اہم کیمیاوی تعامل :-

۱۔ لال گرم لوھے کے ساتھ :- جب ایسی ٹائیلن $600^\circ C$ پر لال گرم لوہے یا گلاس ٹیوب سے گذارا جاتا ہے تو اسکا تین سالمہ بنزین (C_6H_6) میں پولیمرائز (Polymerised) کر جاتا ہے۔

$$3C_2H_2 \xrightarrow[Fe]{600^\circ C} C_6H_6$$

۲۔ $HgSO_4$ اور H_2SO_4 کے محلول کے ساتھ :۔ ایک فیصدی مرکیورک سلفیٹ ($1\% \, HgSO_4$) اور 20% سلفیورک ایسڈ کے آبی محلول میں جب ایسی ٹائیلین گیس گذارا جاتا ہے تو یہ ایسٹل ڈی ہائیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

$$C_2H_2 + H_2O \xrightarrow[20\% \, H_2SO_4]{1\% \, HgSO_4} CH_3CHO.$$

۳۔ کلورین (Cl_2) کے ساتھ :۔ طرابلسی مٹی کی موجودگی میں ایسی ٹائیلین گیس کلورین کے ساتھ ایڈیشن ری ایکشن دیتا ہے جس کے نتیجے میں ایسی ٹائیلین ٹیٹرا کلورائیڈ تیار ہوتا ہے

$$C_2H_2 + 2Cl_2 \longrightarrow C_2H_2Cl_4$$

۴۔ برومن (Br_2) کے ساتھ :۔ برومن کے ساتھ ایسی ٹائیلن کا کیمیاوی تعامل آہستہ ہوتا ہے۔ پہلے مرحلے میں ایسٹائیلین ڈائی برومائیڈ اور آخر میں ایسٹائلن ٹیٹرا کلورائیڈ بنتا ہے۔

$$C_2H_2 + Br_2 \longrightarrow C_2H_2Br_2 \text{ (Acetylene di-bromide)}$$

$$C_2H_2 + Br_2 \longrightarrow C_2H_2Br_4. \text{ (Acetylene tetra-bromide)}$$

۵۔ آیوڈین (I_2) کے ساتھ :۔ آیوڈین کے ساتھ کیمیاوی تعامل انتہائی آہستہ ہوتا ہے اور اکثر و بیشتر نامکمل رہتا ہے، خاص پیداوار ایسٹائیلن ڈائی آیوڈائیڈ ($C_2H_2I_2$) کی ہوتی ہے۔

$$C_2H_2 + I_2 \longrightarrow C_2H_2I_2.$$

۶۔ هیلوجن ایسڈ کے ساتھ :۔ تین ہیلوجن ایسڈ مثلاً HBr، HCl اور HF میں سے ایسٹائیلن کا عمل HI کے ساتھ تیز تر ہوتا ہے۔ HBr کے ساتھ کیمیاوی تعامل آہستہ ہوتا ہے۔ اور HCl کے ساتھ کیمیاوی تعامل $HgCl_2$ جیسے کیٹالسٹ کی موجودگی میں ہوتا ہے۔ ہر تین حالتوں میں ایڈیشن ری ایکشن واقع ہوتا ہے۔

$$C_2H_2 \xrightarrow{HX} CH_2 = CH.X \xrightarrow{HX} CH_3-CHX_2.$$

جبکہ X کلورین، برومن یا آیوڈین میں سے کوئی ایک عنصر ہے

۷ ہائیڈروجن (H_2) کے ساتھ کیٹالسٹ کی موجودگی میں:- گرم کے درجہ حرارت پر پلاٹینم یا پلاڈیم کیٹالسٹ کی موجودگی میں ایسٹائلین گیس ہائیڈروجن سے ملکر ایڈیشن ری ایکشن دیتا ہے۔ پہلے ایتھائیلین (C_2H_4) اور بعد میں ایتھین (C_2H_6) تیار ہوتا ہے۔
یہی عمل نکل کیٹالسٹ کے ساتھ 100°C پر واقع ہوتا ہے۔

$$C_2H_2 + H_2 \xrightarrow{Pt\ (or\ Pd)} C_2H_4 + H_2 \xrightarrow[Pd]{Pt\ or} C_2H_6.$$

$$C_2H_2 + H_2 \xrightarrow{Ni\ (100^\circ C)} C_2H_4 \xrightarrow{Ni\ (100^\circ C)} C_2H_6.$$

۸ امونیکل کیوپرس کلورائیڈ (AMMONICAL Cu_2Cl_2) کے ساتھ
ایسٹائلین گیس امونیکل کیوپرس کلورائیڈ میں حل ہوجاتا ہے اور کیمیاوی تعامل کے نتیجے میں کیوپرس ایسٹی لائیڈ (Cu_2C_2) کا لال رسوب (ppt) بنتا ہے۔

$$Cu_2Cl_2 + C_2H_2 \longrightarrow Cu_2C_2 + 2HCl$$

(red ppt)

۹ سلور نائٹریٹ کے محلول کے ساتھ:- ایسٹائلین (C_2H_2) گیس جب سلور نائٹریٹ ($AgNO_3$) کے محلول کے ساتھ کیمیاوی تعامل کرتا ہے تو سلور ایسٹی لائیڈ (Ag_2C_2) تیار ہوتا ہے۔

$$2AgNO_3 + C_2H_2 \longrightarrow Ag_2C_2 + 2HNO_3.$$

۱۰ ایسیٹک ایسڈ (CH_3COOH) کے ساتھ:- زنک ایسیٹیٹ $Zn(CH_3COO)_2$ یا مرکیورک سلفیٹ ($HgSO_4$) جیسے کیٹالسٹ کی موجودگی میں جب ایسیٹائلین گیس 100° - 170°C پر ایسیٹک ایسڈ میں ڈالا جاتا ہے تو ایڈیشن کمپاؤنڈ بنتے ہیں۔

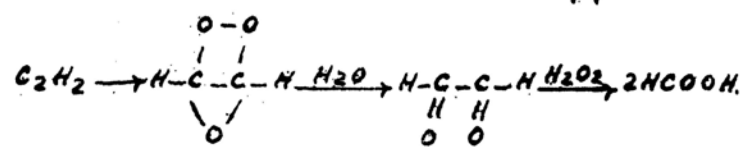
$$C_2H_2 + CH_3COOH \xrightarrow{HgSO_4} CH_2 = CH.OOC.CH_3$$

(Vinyl - Acetate)

$$CH_2 = CH-OOC.CH_3 + CH_3COOH \xrightarrow{HgSO_4} CH_3.CH\begin{matrix} -OOC.CH_3 \\ \backslash OOC.CH_3 \end{matrix}$$

(Ethilidine - Acetate)

ﷲ اُوزون (O_3) کے ساتھ :- ایسی ٹائیلن (C_2H_2) گیس کو کاربن ٹٹرا کلورائیڈ (CCl_4) میں حل کر کے اُوزون گیس گذارا جاتا ہے۔ کیمیاوی تعامل کے پہلے مرحلے میں ایسی ٹائیلن اوزونائیڈ (Acetylene ozonide) تیار ہوتا ہے جو ہائیڈرولائز (Hydrolyse) ہو کر glyoxal اور H_2O_2 میں تبدیل ہو جاتا ہے آخر میں glyoxal کی تکسید ہوتی ہے اور فارمک ایسڈ ($HCOOH$) تیار ہوتا ہے۔



(Acetylene ozonide) (glyoxal) (Formic Acid)

ایسی ٹائیلن کا تیزابی عمل :- C_2H_2 ایک ایسڈ کی طرح کیمیاوی تعامل کرتا ہے۔ جب یہ امونیکل سلور نائٹریٹ یا امونیکل کیوپرس کلورائیڈ (Cu_2Cl_2) کے محلول میں ڈالا جاتا ہے تو اس کا دونوں H - ایٹم تانبا یا چاندی کے ایٹم سے بدل پذیر ہوتا ہے۔ جس کے نتیجے میں Cu_2C_2 یا Ag_2C_2 کا لال رسوب (ppt) حاصل ہوتا ہے اس سے ثابت ہوتا ہے کہ C_2H_2 تیزابی خواص رکھتا ہے۔

$$C_2H_2 + 2AgNO_3 \longrightarrow Ag_2C_2 + 2HNO_3$$

$$C_2H_2 + Cu_2Cl_2 \longrightarrow Cu_2C_2 + 2HCl$$

(red - ppt)

ایسی ٹائیلن نا سیر شدہ (UNSATURATED) کمپاؤنڈ ہے :-

متعدد کیمیاوی تعامل سے یہ پتہ چلتا ہے کہ C_2H_2 ایک نا سیر شدہ مرکب ہے۔

١۔ پوٹاشیم پرمانگنیٹ کے گلابی محلول کو بھورا کر دیتا ہے۔ MnO_2 کا رسوب حاصل ہوتا ہے

٢۔ لال رنگ کے برومین واٹر کو بے رنگ کر دیتا ہے۔

ایسی ٹائیلن کی شناخت :- اوپر بیان کیا گیا ہے کہ جب C_2H_2 گیس امونیکل کیوپرس کلورائیڈ کے محلول میں ڈالا جاتا ہے تو کیوپرس ایسی ٹائیلائیڈ (Cu_2C_2)

کالال رسوب ملتا ہے۔ اس سے C_2H_2 کی پرکھ ہوتی ہے۔

CO_2، C_2H_2، C_2H_4 اور CH_4 کے مکسچر سے ہر ایک گیس کو الگ کرنا

CO_2 کا الگ کرنا:۔ چاروں گیس کے مکسچر کو مرتکز کاسٹک پوٹاس (Conc KOH) میں ڈالا جاتا ہے جبکہ CO_2 اس میں حل ہو جاتا ہے۔ باقی گیس باہر آجاتے ہیں۔ محلول میں ڈائیلیوٹ ہائیڈروکلورک ایسڈ (Dil HCl) میں ڈالا جاتا ہے جبکہ CO_2 الگ ہو جاتا ہے۔

C_2H_2 کو الگ کرنا:۔ CO_2 کے نکل جانے کے بعد باقی گیس کے مکسچر کو امونیکل سلور نائٹریٹ کے محلول سے گذارا جاتا ہے جبکہ C_2H_2 اس میں حل ہو جاتا ہے اور سلور ایسٹی لائیڈ (C_2Ag_2) کا سفید رسوب (ppt) حاصل ہوتا ہے۔ باقی گیس میتھن اور ایتھائیلن کسی تبدیلی کے بغیر کسی محلول سے باہر آجاتے ہیں پھر C_2Ag_2 میں ڈائیلیوٹ HNO_3 ڈالنے سے C_2H_2 آزاد حالت میں حاصل ہوتا ہے۔

$$C_2H_2 + 2AgNO_3 + 2NH_4OH \rightarrow C_2Ag_2 + 2NH_4Cl + 2H_2O.$$

$$C_2Ag_2 + 2HNO_3 \longrightarrow C_2H_2 + 2AgNO_3.$$

C_2H_4 کو الگ کرنا: میتھن (CH_4) اور ایتھائیلن (C_2H_4) کا باقی مکسچر مرتکز سلفیورک ایسڈ (Conc H_2SO_4) میں ڈالا جاتا ہے جبکہ اس میں حل ہو کر ایتھائل ہائیڈروجن سلفیٹ ($C_2H_5HSO_4$) میں تبدیل ہو جاتا ہے اور جب اسے گرم کیا جاتا ہے تب C_2H_4 بازیافت ہوتا ہے۔

$$C_2H_4 + H_2SO_4 \longrightarrow C_2H_5HSO_4.$$

$$C_2H_5HSO_4 \xrightarrow{160^\circ C} C_2H_4 + H_2SO_4.$$

میتھن (CH_4) مذکورہ تین گیس کے الگ ہو جانے کے بعد CH_4 باقی رہ جاتا ہے۔

ایسٹائیلین (C_2H_2) سے دیگر نامیاتی مرکبات تیار کرنا

۱۔ C_2H_2 سے ایتھائل الکوحل (C_2H_5OH) تیار کرنا:۔ جب ایسٹائیلین اور ہائیڈروجن گیس کی محدود مقدار کمرہ کے درجہ حرارت پر رینی نیکل (Raney Nickel) سے کیمیاوی تعامل کرتا ہے ایتھائیلین (C_2H_4) حاصل ہوتا ہے۔ C_2H_4 جب مرتکز سلفیورک ایسڈ میں ڈالا جاتا ہے تو $C_2H_5HSO_4$ حاصل ہوتا ہے۔ اسے پانی میں حل کیا جاتا ہے اور محلول سے پانی کے بھاپ کی رو گذاری گذاری جاتی ہے جب کہ ایتھائل الکوحل (C_2H_5OH) حاصل ہوتا ہے۔

$$C_2H_2 + H_2 \xrightarrow{Raney\ Ni} C_2H_4 \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5HSO_4$$

$$C_2H_5HSO_4 \xrightarrow[Steam]{H_2O} C_2H_5OH + H_2SO_4$$

۲۔ C_2H_2 سے ایتھائلین (C_2H_4) تیار کرنا:۔ ہائیڈروجن کی محدود مقدار کے ساتھ ایتھائیلین (C_2H_2) کمرہ کے درجہ حرارت پر رینی نیکل پر ڈالا جاتا ہے تو C_2H_4 تیار ہوتا ہے۔

۳۔ C_2H_2 سے ایتھین (C_2H_6) تیار کرنا:۔ ہائیڈروجن گیس کی فاضل مقدار C_2H_2 میں ملا کر پلاٹینیم یا پلاڈیم کیٹالسٹ پر ڈالنے سے C_2H_6 حاصل ہوتا ہے۔

$$C_2H_2 + H_2 \xrightarrow[Pd]{Pt\ or} C_2H_4 \xrightarrow[Pd]{Pt\ or} C_2H_6$$

۴۔ C_2H_2 سے ایسیٹون ($CH_3-CO.CH_3$) تیار کرنا:۔ $20\%\ H_2SO_4$ اور $1\%\ HgSO_4$ کے محلول میں C_2H_2 ڈالنے سے ایسٹل ڈی ہائیڈ (CH_3CHO) تیار ہوتا ہے۔ اسے امونیکل سلور نائٹریٹ کے ساتھ گرم کرنے سے ایسٹک ایسڈ (CH_3COOH) حاصل ہوتا ہے۔ جب CaO کے ساتھ ایسٹک ایسڈ کی خشک کشید کی جاتی ہے تو ایسیٹون کا بھاپ بنتا ہے۔

$$C_2H_2 + H_2O \xrightarrow[20\% H_2SO_4]{1\% HgSO_4} CH_3CHO \xrightarrow{Ag_2O} CH_3COOH.$$

$$CH_3COOH \xrightarrow[Dry\ Distillation]{CaO} CH_3.CO.CH_3.$$

۵۔ (C_2H_2) سے بنزین (C_6H_6) تیار کرنا:- $600°c$ پر لال گرم لوہے پر ایسیٹائیلین گیس ڈالنے سے اسکا تین سالمہ بنزین میں پولیمرائز کرجاتا ہے۔

$$3C_2H_2 \xrightarrow{red\ hot\ iron} C_6H_6$$

ایسٹائلین (C_2H_2) کے استعمال:-

۱۔ روشنی پیدا کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ آوکسی۔ایسٹائلین (Oxy - Acetylene) شعاع پیدا کی جاتی ہے جسکا درجہ حرارت لگ بھگ $2700°c$ ہوتا ہے۔ یہ شعاع دھات کو کاٹنے اور جوڑنے (Welding) میں استعمال ہوتا ہے۔

۲۔ آجکل بہت سے نامیاتی مرکبات کی تیاری میں یہ کچے مال کا کام دیتا ہے۔ جس کی تفصیل حسب ذیل ہے۔

(i) ایسٹائلین کو بالترتیب ایسٹل ڈی ہائیڈ۔ ایتھائل الکوحل۔ ایسٹک ایسڈ اور ایتھائل ایسڈ ایسٹیٹ میں بدلا جا سکتا ہے۔

(ii) ایسٹائلین کو ونائیل ایسٹیٹ میں بدلا جاتا ہے جو سنتھیٹک ربڑ اور نیوپرین (Neo - prene) کی تیاری میں خام مال کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

(iii) اس سے تھایوفین (Thiopene) اور پائرول (Pyrrole) تیار کئے جاتے ہیں۔

(iv) ایسٹائلین ٹرائی کلورائیڈ جو ویسٹرون (Westrone) کے تجارتی نام سے استعمال ہوتا ہے اور ٹرائی کلورو ایتھائلین (Trichloro - ethylene) جسکا تجارتی نام ویسٹروسول ہے۔ دونوں ہی اچھے جاذب (Solvent) ہیں۔

خالص ترین ایسٹائلین (Solvent) کے نام سے بیہوش کرنے والی دوا کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

اس سے ایک گیس استعمال جو جنگ میں کام آتا ہے۔ اسے (Lewisite) کہتے ہیں۔

Conversion of acetylene, to :—

(a) Acetaldehyde (b) Acetic anhydride
(c) Acetic acid (d) Ethanol (e) Benzene
(f) Ethane.

(a) <u>ACETALDEHYDE</u> :- جب ایسی ٹائیلین (C_2H_2) گیس ڈائیلوٹ سلفیورک ایسڈ سے Hg^{++} کیٹالسٹ کی موجودگی میں کیمیاوی تعامل کرتا ہے تو متعدد درمیانی پیداوار کے بعد CH_3CHO (ایسی ٹلڈی ہائیڈ) بنتا ہے۔

$$HC = CH \xrightarrow[Hg^{++},\,H^+]{H_2O} H-\underset{OH}{C}=\underset{H}{C}-H \xrightarrow[Hg^{++},\,H^+]{H_2O} H-\overset{OH}{\underset{OH}{C}}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-H$$

$$\xrightarrow{H_2O} H-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 \quad (CH_3CHO)$$

Acetaldehyde.

(b) <u>ACETIC ANHYDRIDE</u> $\left(\begin{matrix}CH_3CO\\CH_3CO\end{matrix}\right>O\Big)$:-

جب C_2H_2 گیس ایسٹک ایسڈ (CH_3COOH) سے Hg^{++} کی موجودگی میں گذارا جاتا ہے تو ونائیل ایسٹیٹ اور ایتھائیلی ڈائی ایسٹیٹ بنتے ہیں۔ ان دونوں کو الگ کرکے جب ایتھائیلی ڈائی ایسٹیٹ [$CH_3-CH(OOC-CH_3)_2$] عمل تقطیر کے مرحلے سے گذرتا ہے تو ایسٹک این ہائیڈرائیڈ اور ایسٹیل ڈی ہائیڈ بنتے ہیں۔

$$CH_3CH\left<\begin{matrix}OOC-CH_3\\OOC-CH_3\end{matrix}\right. \xrightarrow{distillation} CH_3CHO + \begin{matrix}CH_3CO\\CH_3CO\end{matrix}\Big>O$$

ایتھائیلی ڈائی ایسیٹیٹ — ایسٹل ڈی ہائیڈ — ایسٹک این ہائیڈرائیڈ

(c) <u>ACETIC ACID</u> (CH_3COOH) :- C_2H_2 کو سب سے پہلے ایسٹل ڈی ہائیڈ میں تبدیل کیا جاتا ہے پھر اس مقصد کے لئے C_2H_2 کو 90% سلفیورک ایسڈ کے محلول سے گذارا جاتا ہے جس میں 1% $HgSO_4$ ہوتا ہے۔

$$CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{Hg^{++}, H^+} CH_3CHO \text{ (acetaldehyde)}$$

ایسٹل ڈی ہائیڈ کی تکسید Tollen Re-agent (امونیکل سلور نائٹریٹ سولوشن) کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ اس عمل کے نتیجہ میں ایسٹک ایسڈ بنتا ہے۔

$$CH_3CHO \xrightarrow{Ag_2O} CH_3COOH$$

(d) ایتھائیل الکوحل (C_2H_5OH ETHYLE ALCOHOL):-

C_2H_2 کو ہائیڈروجن کی محدود مقدار سے ملا کر مکسچر کو رینی نیکل سے گذارا جاتا ہے جس کے نتیجہ میں C_2H_4 (ایتھائیلن) بنتا ہے C_2H_4 میں سلفیورک ایسڈ ڈالتے ہیں جبکہ ایتھائیل ہائیڈروجن سلفٹ ($C_2H_5HSO_4$) پانی سے ہائیڈرولائز کر کے اس میں جب اسٹیم پاس کیا جاتا ہے تو آخر میں ایتھائیل الکوحل حاصل ہوتا ہے۔

$$HC{\equiv}CH \xrightarrow[\text{Room Temp}]{Ni} H_2C = CH_2 \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5HSO_4$$

$$\xrightarrow{H^+/H_2O} C_2H_5OH + H_2SO_4$$

(e) بنزین (C_6H_6 BENZENE):- لوہے کے لال گرم ٹیوب سے $600^\circ C$ پر جب C_2H_2 پاس کیا جاتا ہے تو Polymerisation کے عمل سے بنزین کا بھاپ تیار ہوتا ہے۔

$$3\,C_2H_2 \xrightarrow[\text{Iron Tube}]{600^\circ C} C_6H_6 \text{ (بنزین)}$$

(f) ایتھین (C_2H_6 ETHANE):- جب C_2H_2 ہائیڈروجن کی کثیر مقدار میں پلاٹینم (Pt) یا پلاڈیم (Pd) کیٹلسٹ کی موجودگی میں ڈالا جاتا ہے تو ایتھن گیس تیار ہوتا ہے۔

$$AC \equiv CH + H_2 \xrightarrow[Pd]{Pt\ or} C_2H_4 \xrightarrow[Pd]{Pt\ or} C_2H_6.$$

separation of a mixture containing methane, ethylen and acety

۱۔ گیس مکسچر کو ایک اُولف بوتل سے گذارا جاتا ہے جس میں امونیکل کیوپرس کلورائیڈ ہے۔ C_2H_2 اس میں جذب ہوجاتا ہے جس سے لال رنگ کا ppt حاصل ہوتا ہے جسے Cuprous acetylides کہتے ہیں۔

$$C_2H_2 + Cu_2Cl_2 = Cu_2C_2 + 2HCl$$

$$HCl + NH_4OH = NH_4Cl + H_2O$$

۲۔ C_2H_2 کے جذب ہوجانے کے بعد اُولف بوتل سے جو گیس مکسچر باہر آتا ہے اس میں ایتھائیلین اور میتھین موجود ہوتے ہیں۔ اس مکسچر کو دوسرے اُولف بوتل سے گذارتے ہیں جس میں Conc H_2SO_4 ہوتا ہے۔ اس میں C_2H_4 جذب ہو جاتا ہے جس سے ایتھائیل ہائیڈروجن سلفٹ ($C_2H_5HSO_4$) بنتا ہے۔

$$C_2H_4 + H_2SO_4 \longrightarrow C_2H_5HSO_4$$

۳۔ نمبر دو اُولف سے جو گیس باہر آتا ہے وہ میتھین (CH_4) ہے۔ جسے ایک گیس جار میں پانی کو نیچے ہٹا کر جمع کرلیا جاتا ہے۔

بازیابی :۔ تینوں گیسوں کو دوبارہ حاصل کرنے کی مندرجہ ذیل ترکیبیں ہیں۔

۱۔ ایسی ٹیلین (C_2H_2) :۔ اوپر حاصل کئے گئے Cu_2C_2 کے لال ppt کو فلٹر کرکے الگ کرلیا جاتا ہے اسے خوب دھوکر ایک فلاسک میں رکھا جاتا ہے۔ اس فلاسک میں Conc. HCl کی تھوڑی مقدار ڈالی جاتی ہے پھر اُسے گرم کیا جاتا ہے جس کے نتیجہ میں C_2H_2 گیس باہر آجاتا ہے۔

$$Cu_2C_2 + 2HCl(Conc) \longrightarrow C_2H_2 + 2CuCl.$$

۲۔ ایتھائیلین (C_2H_4) :۔ دوسرے نمبر کے اُولف بوتل میں ایتھائیل ہائیڈروجن سلفٹ بنتا ہے۔ یہ محلول کی شکل میں ہوتا ہے جسے دوسرے فلاسک میں منتقل کردیا جاتا ہے۔ اس میں Conc H_2SO_4 کی کافی مقدار ملا کر فلاسک کو گرم کیا جاتا ہے۔ اس بات کی احتیاط رکھی جاتی ہے کہ درجہ حرارت $165° - 170°$ کے درمیان رہے۔ خاتم شد

C_2H_4 گیس جار میں رکھے ہوئے پانی کو نیچے ہٹا کر جمع ہو جاتا ہے

$$C_2H_5HSO_4 \xrightarrow[\text{Heated}]{\text{Conc } H_2SO_4} C_2H_4 + H_2SO_4.$$

---

3. Acetylene is an unsaturated compound. (ایسی ٹائیلین نا سیر شدہ مرکب ہے)

مندرجہ ذیل حقائق سے اس بات کی تصدیق ہوتی ہے کہ C_2H_2 ایک Unsaturated ہائیڈرو کاربن ہے۔

۱۔ کھاری $KMnO_4$ کے نارنجی رنگ کو بے رنگ کر دیتا ہے اور بھورے رنگ کا MnO_2 کا ppt دیتا ہے۔

۲۔ برومین واٹر کے لال رنگ کو بے رنگ کر دیتا ہے۔

Identify acetylene gas (ایسی ٹائیلین کی پرکھ)

1. ایسی ٹیلین (C_2H_2) گیس جب امونیکل کیوپرس کلورائیڈ (Cu_2Cl_2) کے محلول میں ڈالا جاتا ہے کیوپرس ایسی ٹلائیڈ (Cuprous acetylide) کا لال ppt حاصل ہوتا ہے اس عمل سے C_2H_2 کی شناخت ہوتی ہے۔

$$C_2H_2 + Cu_2Cl_2 \longrightarrow Cu_2C_2 + 2HCl$$

(لال پریسیپیٹیٹ)

Important uses of acetylene.

۱۔ ایسی ٹیلین گیس آتشی روشنی پیدا کرنے کا بڑا ذریعہ ہے۔ اس سے آکسی۔ ایسی ٹیلین (Oxy - acetylene) شعاع پیدا کی جاتی ہے جس سے دھات کو جوڑا اور کاٹا جا سکتا ہے۔

۲۔ بہت سے آرگینک مرکبات کی تیاری کے لیے یہ بنیادی کچے مال کا کام دیتا ہے۔ لہٰذا اس سے ایسی ٹالڈیہائیڈ، ایسے ٹک ایسڈ، ایتھائیل الکوحل وغیرہ بنائے جاتے ہیں۔

پیرافن کا ہیلوجن کمپاؤنڈ

(Halogen derivatue of Paraffins)

پیرافن کا دوسرا نام الکین ہے جس کا جنرل فارمولا $C_n H_{2n}$ ہے اس کا ہائیڈروجن ایٹم ایک کے بعد ایک ہیلوجن کے ذریعہ بدل پذیر ہوتا ہے اور اس کے نتیجہ میں جو کمپاؤنڈ بنتا ہے اُسے پیرافن کا ہیلوجن کمپاؤنڈ کہتے ہیں۔ اس طرح ہیلوجن خاندان کا ہر ممبر یعنی فلورین (F) کلورین (Cl)، برومین (Br) اور آیوڈین (I) الگ الگ کمپاؤنڈ بنا سکتا ہے۔ اس کا جنرل فارمولا $C_n H_{2n+2} X$ ہے جہاں X ہیلوجن ہے۔

پیرافن	اخذ شدہ مرکب	پرانا نام	IUPAC نام
$CH_4 \xrightarrow[-HCl]{Cl_2,\ h\nu}$	CH_3Cl	Methyl Chloride	Chloromethane.
$CH_3Cl \xrightarrow[-HCl]{Cl_2,\ h\nu}$	CH_2Cl_2	Methyline Chloride	Di-Chloromethane.
$CH_2Cl_2 \xrightarrow[-HCl]{Cl_2,\ h\nu}$	$CHCl_3$	chloroform	Tri-Chloromethane.
$CHCl_3 \xrightarrow[-HCl]{Cl_2,\ h\nu}$	CCl_4	carbon Tetrachloride	Tetra chloro-methane

یہی عمل، Br ، I یا F کے ساتھ بھی ہوتا ہے۔

$$C_2H_6 \xrightarrow[-HBr]{Br_2,\ h\nu} C_2H_5Br \xrightarrow[-HBr]{Br_2} C_2H_4Br_2 \xrightarrow[-HBr]{Br_2} C_2H_3Br_3$$

$$C_2H_3Br_3 \longrightarrow C_2H_2Br_4 \xrightarrow[-HBr]{Br_2} C_2HBr_5 \xrightarrow[-HBr]{Br_2} C_2Br_6$$

$C_2H_2Br_4$: Tetra Bromo-ethan

C_2HBr_5: Penta-Bromo-ethan

C_2Br_6: Hexa-Bromo-ethan.

Hexa - Bromo-ethane . Penta Bromo-
Ethane Teha Bromo-ethane

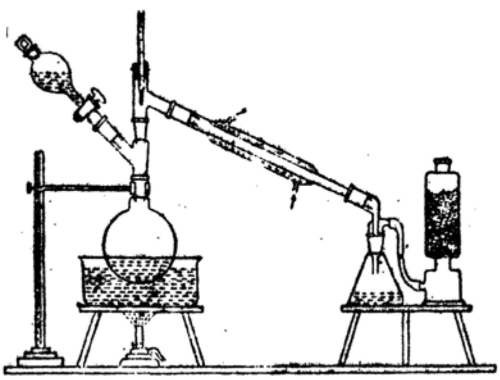
پیرافن سے اخذ شدہ ہیلوجن کمپاؤنڈ کیمیاوی طور پر بہت حساس ہوتے ہیں اور آسانی سے دوسرے مرکبات میں تبدیل ہو سکتے ہیں ۔

ان میں سے بعض مثلاً آئیوڈوفارم (CHI_3) کلوروفارم ($CHCl_3$) دوا کے طور پر استعمال ہوتے ہیں ۔

کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ (CCl_4) ایک اچھا Solvent ہے ۔

ایتھائل برومائیڈ (Ethyl Bromide)

(C_2H_5Br)



جواب :-

Ethyl Bromide یا Bromo-Ethane کا فارمولا C_2H_5Br ہے ۔ تجربہ گاہ میں تیاری کے لئے 500 سی سی کا ایک تقطیری فلاسک لیا جاتا ہے جس کی بیندی گول ہوتی ہے ۔ اس فلاسک میں ایک ٹیپ فنل ، کنڈنسر اور تھرمامیٹر فٹ ہوتے ہیں ۔

75 ملی لیٹر خالص الکوحل اور 5 گرام لال فاسفورس فلاسک میں لیا جاتا ہے اور ٹیپ فنل میں 27 ملی لیٹر برومین لیا جاتا ہے ۔ تقطیری فلاسک کو پانی کے برتن

میں رکھ دیا جاتا ہے اس درمیان میں برومین قطرہ قطرہ فلاسک اندر الکوحل اور فاسفورس کے مکسچر میں گرتا رہتا ہے۔ کیمیاوی عمل فوراً شروع ہو جاتا ہے۔ وقفہ وقفہ سے فلاسک کو ہلایا جاتا ہے۔ جب تمام برومین فلاسک میں آجاتا ہے تو کیمیاوی عامل سمیت فلاسک کو کمرہ کے درجہ حرارت پر ایک گھنٹہ تک چھوڑ دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد واٹر باتھ کو گرم کیا جاتا ہے جس کے نتیجہ میں تقطیری عمل شروع ہوتا ہے۔ 60° پر جو distillate حاصل ہوتا ہے اُسے جمع کر لیا جاتا ہے۔ عمل تقطیر اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک C_2H_5Br کا آخری قطرہ دستیاب ہو جائے۔

دسٹی لیٹ کا نشیبی حصہ خالص ہوتا ہے۔ اسے الگ کر دیا جاتا ہے تیزابی لونوں سے پاک کرنے کے لئے اسے پانی سے دھویا جاتا ہے۔ اس کے بعد سوڈیم کاربونیٹ کے محلول سے دھو کر دوبارہ پانی سے دھویا جاتا ہے اور آخر میں fused $CaCl_2$ سے خشک کر کے دوبارہ distill کیا جاتا ہے۔

$$PBr_3 + 3C_2H_5OH \longrightarrow 3C_2H_5Br + P(OH)_3$$

برومین فاسفورس — الکوحل — ایتھائل برومائیڈ — فاسفورس ایسڈ

ایتھائل برومائیڈ کے اہم کیمیاوی عمل۔

دھات کے ساتھ:- الگ الگ دھات مختلف حالات میں ایتھائل برومائیڈ کے ساتھ کیمیاوی تعامل کرتے ہیں اور الگ الگ مرکب بناتے ہیں مثلاً

(۱) سوڈیم کے ساتھ:- ایتھائل برومائیڈ یا ایتھائل آیوڈائیڈ سوڈیم کے ساتھ

کے ساتھ Wurtz - Reaction کے ذریعہ اونچے درجے کا الکین پیدا کرتا ہے جس میں کاربن ایٹم کی تعداد ایتھائل برومائیڈ میں کاربن ایٹم کی تعداد سے دوگنی ہوتی ہے۔ لہٰذا جب ایتھائل برومائیڈ اور ایتھر کے محلول کو سوڈیم کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو n - butane حاصل ہوتا ہے

$$CH_3-CH_2\ \boxed{Br + 2Na + Br}\ CH_2-CH_2 \rightarrow$$

$$\rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 + 2NaBr \quad \text{n-Butane}$$

(ii) میگنیشیم کے ساتھ:- خشک ایتھر میں ایتھائل برومائیڈ کا محلول بنا کر اگر اس میں خالص میگنیشیم کے ٹکڑے ڈالے جائیں تو کیمیاوی ردعمل کے نتیجہ میں گرگنارڈ ری ایجنٹ (Grignard - Re-agent) تیار ہوتا ہے۔ اس ری ایجنٹ کی آرگینک کیمسٹری میں بڑی اہمیت ہے چونکہ اس سے بہت سے نامیاتی مرکبات تیار کئے جاتے ہیں

$$C_2H_5Br + Mg \xrightarrow[Ether]{Dry} C_2H_5-Mg-Br$$

Grignard Reagent.

(iii) جستہ کے ساتھ:- زنک کا پاؤڈر جب ایتھائل برومائیڈ یا ایتھائل آیوڈائیڈ اور ایتھر کے محلول میں ڈالا جاتا ہے تو سوڈیم کی طرح Wurtz Reaction ہوتا ہے۔ لیکن جب زنک کو ایتھائل برومائیڈ کے ساتھ CO_2 کے جامد ماحول میں گرم کیا جاتا ہے تو زنک ڈائی ایتھائل تیار ہوتا ہے۔

$$C_2H_5\ \boxed{Br + Zn + Br}\ C_2H_5 \rightarrow C_2H_5-C_2H_5 + ZnBr_2$$

$$2Zn + 2BH_5Br \rightarrow Zn(C_2H_5)_2 + ZnBr_2$$

۲۔ الکلی کے ساتھ:- NaOH یا KOH کے آبی محلول کے ذریعہ ایتھائل برومائیڈ، الکوحل میں ہائیڈرولائیز کر جاتا ہے۔ یہی عمل اُس وقت ہوتا ہے۔ جب ایتھائل برومائیڈ کو $Ag(OH)$ کے ساتھ اُبالتے ہیں:-

$$C_2H_5Br + NaOH \rightarrow C_2H_5OH + NaBr.$$